

**Univerzita Karlova**  
**Přírodovědecká fakulta**

Chemie

Učitelství chemie pro střední školy – Učitelství biologie pro střední školy



**Bc. Vít Burjáněk**

Kvalitativní analýza a tvorba vzdělávacích videí pro výuku chemie online  
Qualitative analysis and making of online educational videos for teaching chemistry

Diplomová práce

vedoucí práce: RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.

Praha, 2018

**Charles University**  
**Faculty of Science**

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 16.08.2018

.....

Podpis

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat svému školiteli, panu RNDr. Pavlu Teplému, Ph.D., za odborné rady, nápady, trpělivost a velikou pomoc při vypracovávání této diplomové práce i tvorbě videa.

## **Abstrakt**

Diplomová práce *Kvalitativní analýza a tvorba vzdělávacích videí pro výuku chemie online* popisuje, jaké je postavení vzdělávacího videa v rámci vzdělávacích pomůcek, vzdělávání celkově, proč a jak k výuce využívat právě video. Nejdříve byla provedena rešerše zahraničních zdrojů. Z té vychází seznam kritérií a doporučení pro zvýšení efektivity vzdělávacího videa. S využitím seznamu kritérií byla analyzována a zhodnocena videa z českých vzdělávacích kanálů, vybraných pomocí klíčových slov z úseků učiva, které činí žákům potíže. Na základě analýzy a seznamu doporučení bylo vytvořeno video, zabývající se chemickou tematikou.

## **Klíčová slova**

Vzdělávací video, YouTube, výuka chemie, samostudium

## **Abstract**

The thesis *Qualitative analysis and making of online educational videos for teaching chemistry* elaborates on the position of educational video in the field of educational tools and education generally. A theoretical research of international academic resources was conducted and the results were used to create a set of criteria and suggestions to increase the effectivity of an educational video. These were later used as a basis for analysis of various Czech educational video channels selected using key words from topics that students often find confusing or difficult. All the information gathered was then used to create a video focused on a selected chemistry topic.

## **Keywords:**

Educational video, YouTube, Teaching chemistry, self-education

# Obsah

1	Úvod .....	8
2	Cíle diplomové práce .....	10
3	Studium a samostudium.....	11
3.1	Prezenční studium.....	11
3.2	Samostudium .....	12
3.2.1	Sebevzdělávání v digitální generaci .....	15
4	Učební pomůcky .....	15
5	Vzdělávací video .....	17
5.1	Výhody a nevýhody vzdělávacího videa.....	20
5.2	Vzdělávací obsah videa – Poznatky.....	23
5.3	Zaujetí žáků (posluchačů).....	26
5.4	Aktivní učení.....	27
6	YouTube a servery s videi .....	29
6.1	Vývoj a historie YouTube.....	29
6.2	Vzdělávací videa na YouTube .....	32
6.2.1	Khanova škola .....	32
6.3	Chemické vzdělávací kanály .....	34
6.3.1	Periodic Table of Videos.....	35
6.4	YouTube nástroje odměny a statistiky .....	36
7	Použité materiály a metody .....	37
7.1	Použitá technika a vybavení.....	37
8	Praktická část.....	38
8.1	Vzdělávací videa na YouTube v českém jazyce .....	38
8.2	Postup a kritéria hodnocení vzdělávacích kanálů na YouTube .....	38
8.3	Analýza vybraných YouTube kanálů.....	43
8.3.1	Khanova škola – Jak vyčíslit chemickou rovnici? .....	45
8.3.2	Lukáš Moudrý – Vyčíslování chemických rovnic .....	45
8.3.3	Mbohuslav – Anorganické názvosloví – procvičování – tvorba vzorců.....	46
8.3.4	Otevřená věda – NEZkreslená věda II: 5. Periodické společenství prvků.....	46
8.3.5	Švehlova střední škola polytechnická Prostějov – Heterocyklické sloučeniny .....	47
8.3.6	Tomáš Chabada – Vyčíslování chemických rovnic .....	47
8.3.7	TVVM – SPŠ Ostrov – Chemie 8.....	48

8.3.8	Youtube GNJ – Ko139.....	48
8.3.9	Diskuse a srovnání analyzovaných YouTube kanálů .....	49
8.4	Vlastní tvorba vzdělávacího videa .....	51
8.4.1	Výběr tématu: Vyčíslování redoxních rovnic.....	51
8.4.2	Scénář a formát videa .....	51
8.4.3	Plnění jednotlivých prvků pro efektivní vzdělávací video .....	53
8.4.4	Natáčení videa.....	57
8.4.5	Střih videa .....	59
8.5	Data získaná z YouTube po zveřejnění videa .....	59
9	Diskuse .....	60
10	Závěr.....	61
11	Zdroje .....	62
12	Seznam příloh.....	66
13	Přílohy.....	67

# 1 Úvod

Přírodní vědy pokročily za posledních několik desítek let velice kupředu. Došlo k mnoha důležitým a zajímavým objevům v biochemii, molekulární biologii, genetice a mnoha dalších více či méně specializovaných disciplínách. Díky internetu je navíc možné informace lépe sdílet, publikovat, potvrzovat či vyvracet. To je samozřejmě velmi dobře, avšak není možné pochopit nejnovější trendy ve vědě, nemá-li člověk alespoň základní znalosti v daném oboru, kterých nabyde během školních let. Je to stejné, jako kdyby chtěl někdo běhat, a přitom neuměl chodit.

Dnešní žáci se ve školách učí více informací a složitější informace, než jaké byly vyučovány před dvaceti či čtyřiceti lety. Počet vyučovacích hodin je však více či méně neměnný, záleží přitom nejvíce na typu školy a zaměření žáka. Vyplývá z toho, že čím více informací se učitel žáky snaží naučit, tím rychleji musí jednotlivé celky probrat. Navíc při práci se třídou čítající dvacet až třicet žáků nemá učitel možnost, věnovat se dostatečně každému žákovi zvlášť. Tuto možnost by učitel pravděpodobně neměl, i kdyby třída čítala třeba jen pět žáků. Jelikož se v chemii zpravidla začíná výukou obecné chemie, žáci pracují už od začátku s množstvím abstraktních pojmů, které mohou pro některé být hůře uchopitelné a pochopitelné (Rusek et al., 2012).

Pozornost žáků, jejich zaujetí a tím pádem i jejich schopnosti učit se a pochopit látku, mohou velmi prospět vhodné učební pomůcky. Jejich význam a potenciál pro výuku je nesporný. Učitel však musí dávat pozor, aby je využíval správně, protože nevhodné zařazení učebních pomůcek může naopak působit silně kontraproduktivně. (Dostál, 2008)

Běžnou praxí na školách bývá využívání pomůcek audio vizuálních, konkrétně videa. O jeho postavení a funkci ve výuce se lze dočíst dále v práci. Video formát už dávno není vázán pouze na televizi a různé nosiče (DVD, CD, VHS, ...), ale lze si ho pohodlně pustit i z internetu.

Internetový server YouTube, obsahuje velké množství různých videí. Každý člověk si může v několika snadných krocích (viz dále) založit svůj kanál a přidávat videa. Nikoho asi nepřekvapí, že deset z deseti nejpopulárnějších videí jsou hudební videoklipy celosvětově populárních zpěváků (Reporters, 2016). Server však nabízí mnohem více než jen muziku. K dispozici jsou videa o autech, líčení, kravatách, ale i vzdělávací videa.



Mezi celoživotní cíle učitele by měla patřit snaha o popularizaci svého oboru, zvýšení jeho atraktivity u žáků a zvýšení povědomí o jeho užitečnosti mezi žáky všeho věku. Jak ukazuje například článek Pedagogické orientace (Veselský, Hrubíšková, 2009), časopisu vydávaném Českou pedagogickou společností, chemie není předmětem oblíbeným, pro žáky je těžká na pochopení a každý učitel pravděpodobně někdy slyšel otázku: „*K čemu mi to bude dobré?*“ Každý učitel by se tedy měl snažit v žácích vzbudit touhu po osobním rozvoji a celoživotním sebevzdělávání. Je na každém učiteli, aby si k žákům hledal cestu a promlouval k nim skrz prostředky, které oni sami znají, využívají a po kterých mohou pravděpodobně sáhnout ze své vlastní iniciativy. Proto se tato práce zabývá možnostmi vzdělávacích videí, jejich potenciálem a využitím, s ohledem na dosud provedené výzkumy.

Tato diplomová práce staví na zjištěních bakalářské práce s názvem *Role multimédií ve výuce (anorganické) chemie* (Burjáněk, 2016), kde byl věnován prostor v současné době dostupným vzdělávacím a populárním YouTube kanálům. Pro české žáky na středních školách mají význam především česká videa, proto jim zde bude věnován dostatečný prostor. Každý žák je jedinečný, a bylo by nejlepší vyučovat pro něj přímo na míru a individuálně. Jak bylo zmíněno výše, ve škole bohužel na toto zpravidla není prostor. Pokud však bude nabídka na internetu dostatečná a volně dostupná, dává to žákům lepší šanci vybrat si pro sebe vhodnou cestu ke zvládnutí učiva.

„*If you think education is expensive – try ignorance.*“ Derek Bok, prezident Harvardské univerzity v roce 1978.

## **2 Cíle diplomové práce**

1. Provést rešerši a zhodnotit kvalitu v současné době dostupných vzdělávacích videí v českém jazyce v oblasti chemie na serveru YouTube.
2. Popsat charakteristiky vzdělávacího videa.
3. Sestavit soubor doporučení pro tvorbu vzdělávacích videí v chemii.
4. Na základě zjištěných dat vytvořit vzdělávací video zabývající se chemickou tematikou.

### 3 Studium a samostudium

Proces výuky lze dělit různými způsoby podle využití metod, prostředků či forem. Pro potřeby této diplomové práce zde budou vytyčeny především dva způsoby výuky. V prvním případě má člověk, který je vzděláváný (obecně žák, ale může jít o jakýkoliv stupeň vzdělání či jen kurz) dohled nějaké další osoby (obecně učitele, ale může se jednat o lektora, tutora, ...). Tento způsob výuky zde bude nazýván prezenční studium. Bude mu dále věnován prostor níže, ale spíše okrajově. Druhou variantou je, že žák nemá přímý dohled učitele. V takovém případě je při vzdělávání odkázán na výuku z různých zdrojů, jako je literatura nebo internet. Pro potřeby této práce budeme ve druhém případě hovořit o samostudiu. (Hrbáček, 2011)

#### 3.1 Prezenční studium

Prezenční studium se vyznačuje tím, že výuka probíhá pod vedením učitele, který kontroluje většinu aspektů výuky (tempo, množství informací, ...). (Hrbáček, 2011)  
Pedagogický slovník definuje prezenční výuku jako:

*„Základní forma studia na vysokých a středních školách podle schválených učebních plánů, spočívající v pravidelné (na středních školách každodenní) docházce do školy, kde studující jsou v kontaktu s vyučujícími.“* (Průcha et al., 2008)

Tento způsob výuky se bez učitele neobejde, a je na osobě učitele, aby zvolil vhodný přístup k žákům, požadované formy i metody výuky, které co nejlépe pomohou žákům se zvládnutím učiva. Učitel má k dispozici různé prostředky a učební pomůcky (viz kapitola učební pomůcky), které může využívat, aby si žáci učivo co nejlépe a nejrychleji osvojili. Navíc má učitel k dispozici další prostředky (jako například testy, ústní zkoušení či pracovní listy), pomocí kterých může průběžně ověřovat a zjišťovat, jak žáci učivo zvládají, jaký udělali pokrok a jestli vše správně pochopili. S přihlédnutím k těmto zjištěním může učitel adekvátně zpomalit výuku, znovu procvičit určité znalosti apod. Při prezenčním studiu je ověřování znalostí a zpětná vazba pro učitele výrazně jednodušší. Zadá-li učitel žákovi nějaký domácí úkol, či po něm chce, aby si určité učivo osvojil samostudiem, má žák obvykle možnost dotázat se učitele na případné nesrovnalosti hned v následující vyučovací hodině. (Hrbáček, 2011)

Prezenční studium nemá pouze výhody, ale jak uvádí Hrbáček (2011), lze hovořit i o určitých nevýhodách. S ohledem na to, že prezenční studium zpravidla neprobíhá pouze jako interakce jednoho učitele a jednoho žáka, ale v běžných školách je vzděláváno větší množství žáků učiteli, kteří jsou každý odborníkem ve svém předmětu, je třeba předem určit dobu, kdy se budou žáci s učiteli setkávat. Je tedy nutné, aby jak žáci, tak učitelé byli vždy v určitou dobu na určitém místě. Toto může být někdy problém s ohledem na momentální psychické a fyzické rozpoložení jedince (deprese, problémy, úraz), či nutnost docházet kromě školy ještě do zaměstnání. Navíc výše uvedeným překážkám pro hladký průběh výuky nemusí být vystaven pouze žák, ale také učitel, kterému mohou vnitřní či vnější překážky bránit bezproblémovému provozování pracovní činnosti. Z toho a některých dalších důvodů, které budou dále vysvětleny, se občas nabízí jistá alternativa či další nadstavbová možnost v podobě samostudia. (Hrbáček, 2011)

### 3.2 Samostudium

Samostudium je nedílnou součástí některých význačných alternativ ke klasickému vzdělávání, jako je dálkové nebo distanční studium. Ve vztahu k moderním technologiím lze ještě přímo vypíchnout takzvaný e-learning jedné z jeho variant je věnován prostor níže (Kapitola 6 – Vzdělávací video), případně lze najít více informací v bakalářské práci, předcházející této diplomové práci (Burjáněk, 2016).

Jak již sám název napovídá, v případě samostudia je žák odkázán sám na sebe, a to nejen při vlastním učení se, ale i při výběru zdrojů. Pedagogický slovník v tomto případě heslem *samostudium* nedisponuje, je zde tedy uvedena jistá definice Hrbáčka z knihy *Využití distančních studijních opor v prezenční výuce*:

*„Student studuje sám. Dávkování učiva je závislé na tom, jak se mu daří látku nastudovat a pochopit a kolik má na to času.“ (Hrbáček, 2011)*

Samostudium je velice často nedílnou součástí prezenčního studia. Ať je ve škole zadán úkol na doma, který musí žáci následně vypracovat, nebo žák z důvodu například nemoci nebyl po určitou dobu ve škole a musí si tedy látku doplnit, přichází na řadu jeho samostatná práce. Ne vždy se však musí jednat o samostudium z důvodu vnější motivace, žák se totiž může uchýlit k samostudiu i v případě, že ho učivo zajímá a chce se o něm dozvědět více, nebo se chce

účastnit nadstavbových aktivit, jako jsou například soutěže a jde tedy o motivaci vnitřní. (Hrbáček, 2011)

Samostudium má své výhody, ale i nevýhody, stejně jako je tomu v případě studia prezenčního. Žák v tomto případě není omezen žádným konkrétním časem, nemusí docházet do školy nebo jiné vzdělávací instituce, a může se tedy plně věnovat samostudiu vždy, když má volno (na cestě dopravním prostředkem, před spaním, nebo třeba během čekání na schůzku). Aby mohlo samostudium probíhat je na druhou stranu vyžadována ve velké míře sebekázeň a samostatnost, aby se žák studiu skutečně věnoval. Pokud však v sobě tyto kvality najde, dalším samostudiem dochází k jejich rozvíjení, a pro žáka má tedy samostudium ještě další přidanou hodnotu. (Hrbáček, 2011)

Právě ona volnost, kterou v případě samostudia žák má, je hned na několika úrovních zásadním problémem. Žák často nemá, na koho se obrátit, a s kým konzultovat případné nesrovnalosti a nepochopení látky. Pokud si žák zafixuje nějakou miskoncepci, která se jen těžko bude zase odbourávat, protože chybí pravidelná zpětná vazba ze strany učitele, jako je tomu u studia prezenčního. Žák má sice velkou volnost ve výběru materiálů k učení, může čerpat informace z literatury, internetových encyklopedií, online kurzů nebo například televize, ale pokud si informace neověřuje v doporučených učebnicích či skriptech určených k prezenčnímu studiu, případně doporučených učitelem (tutorem, vedoucím kurzu, ...), mohou se nabalovat další miskoncepce. (Hrbáček, 2011)

Jak ukazuje studie provedená na University of Craiova (Călin, 2015), mají-li žáci středních škol za úkol vypracovat jakýkoliv domácí úkol či projekt, v majoritní většině se při hledání informací uchýlí v první řadě k využití internetu (Tabulka 1). Téměř polovina respondentů v této studii také vypověděla, že internet jim slouží jako jediný zdroj informací, protože na cestu do školní či městské knihovny nemají žáci čas. Autor této studie, Călin (2015) se nad tím pozastavuje a vznáší domněnku, že žáci s větší pravděpodobností pouze nemají dostatek motivace pro další sběr informací. Călin (2015) také připouští, že vyhledávání na internetu je velmi rychlé a údaje na něm jsou veskrze dostupné, vyvstává však vícero problémů, které je nutno řešit. Zásadně odlišuje dva procesy: vyhledávání na internetu (průzkum webu zpravidla s jasným cílem a strategií, kdy člověk postupuje z jednoho informačního zdroje k druhému) a surfování na internetu (pohyb po internetu zprostředkovaný zpravidla klikáním myši; trávení času na internetu). (Călin, 2015) Tyto dva pojmy je třeba důrazně rozlišovat z toho důvodu, že

vyhledávání na internetu je proces, který se dle názoru Čalina (2015) zásadně podílí na sebevzdělávání a také na celoživotním vzdělávání.

**Tabulka 1: Hlavní zdroj informací při domácí přípravě (přeloženo dle Self-Education through Web-Searching - An Exploratory Study) (Čálin, 2015)**

Uváděný zdroj informací	Dívky		Chlapci		Celkem	
	%	Pořadí	%	Pořadí	%	Pořadí
<b>Internet</b>	<b>56,1</b>	<b>1</b>	<b>70,3</b>	<b>1</b>	<b>63,2</b>	<b>1</b>
<b>Učebnice</b>	14,4	2	10,2	2	12,3	2
<b>Domácí knihovna</b>	14,4	3	8,2	3	10,2	3
<b>Školní knihovna</b>	9,5	4	7,3	4	8,4	4
<b>Městská knihovna</b>	7,8	5	4	5	5,9	5

Čálin (2015) se domnívá, že s ohledem na to, jak pozitivní mají mladí lidé k internetu přístup, je na tom třeba stavět. Vidí to jako velkou příležitost, které je třeba využít. Tento názor sdílí mimo jiné s Prenskym, autorem knih jako *Teaching digital natives: partnering for real learning* (Prensky, 2010), na jehož závěrech Čálin (2015) také staví. Prensky (2010) užívá pro mladou generaci výrazu *digital generation* (Prensky, 2010), tedy *digitální generace*. Nejedná se o označení pejorativní, autor pouze zdůrazňuje, jak klíčovou roli nové technologie v životě mladých lidí hrají. Čálinovy (2015) doporučení jsou následující:

- 1) Zaměřit se na pochopení a význam samotné výuky mladých lidí v tom, jak co nejlépe a nejefektivněji využít vyhledávání na internetu.
- 2) Urychlit snahu o digitalizaci kultury a vědění, aby byla vytvořena digitální infrastruktura, nezbytná pro přístup k informacím, a tedy kvalitnímu vzdělání ve virtuálním prostředí.

- 3) Vzdělání zaměřené na učení se z virtuálního prostředí by mělo být žákům předkládáno postupně, po určitých milnících tak, aby žáci dokázali přijímané informace efektivně zpracovat a využít.

Jedním z cílů této diplomové práce je provést rešerši dostupných vzdělávacích videí s chemickou tematikou v českém jazyce. Tedy v souvislosti s výše uvedenými body staví především na bodu 2), který klade důraz právě na možnosti kvalitního vzdělání přes internet.

### 3.2.1 Sebevzdělávání v digitální generaci

Prensky se vzdělávání svépomocí díky moderním technologiím věnuje dlouhodobě. Zaměřuje se mimo jiné na využití počítačových her ve výuce a na několika se sám jako designér podílel. (Prensky, 2017) Druhý výraz, mimo digitální generace, kterým dnešní děti Prensky (2010) ve své knize tituluje, je *digital natives*, což lze volně přeložit jako *digitální rodáci*. Dnešní mladá generace se v době vysoké digitalizace již rodí a užívání všech jejích vymožeností je pro ni tedy přirozená. Prensky (2010) staví do opozice učitele a vzdělávací systém jako takový, neboť v něm sice technika hraje stále větší a větší roli, avšak není v něm původní a dle jeho názoru stále není využívána dostatečně. Pro učitele a samotné vzdělávání tedy využívá výrazu *digital immigrants*, tedy digitální imigranti. Prensky (2010) se pozastavuje nad tím, že místo aby moderní technologie pronikaly v první řadě do školství, jsou ve velké míře uplatňovány (alespoň v amerických školách, o kterých pravděpodobně hovoří) všude jinde, jen ne tam.

Dnešní mladá generace tráví ve škole nejčastěji čas tím, že se nudí a neučí, zatímco po škole musí dohánět učivo, které jim bylo předkládáno, když nedávali pozor. Pozoruhodné je, že jakmile dotyčný žák, který si ve škole svůj čas pouze odeseděl, dorazí domů, je schopen se dlouhodobě koncentrovat při hraní hry či sledování filmu. Z toho vyplývá, že se nejedná o schopnost udržovat pozornost, tou žák disponuje. Pouze jeho pozornost je nevhodně až špatně zaměřená a je třeba se soustředit právě na společnou řeč mezi učiteli a žáky, nalezení vhodných cest pro oslovení mladé generace. (Prensky, 2010)

## 4 Učební pomůcky

Využívání učebních pomůcek ve školách propagoval už Komenský. (Dostál, 2008) Jsou běžnou součástí výuky při prezenčním studiu a velice užitečné při samostudiu. Učitel by byl

sám proti sobě, kdyby je při své práci vhodně nevyužíval. Mohou přispět k efektivnějšímu dosažení výukových cílů, učinit výuku názornější a aktivizovat žáky. (Dostál, 2008) Pokud bychom se ptali, jak si co nejpřesněji učební pomůcky a spolu s nimi také prostředky představit, odpověď nabízí Maňák:

*„Předměty a jevy sloužící k dosažení vytyčených cílů. Prostředky v širokém smyslu zahrnují vše, co vede ke splnění výchovně vzdělávacích cílů. Zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu.“* (Maňák, Švec, 2003)

Budeme-li se věnovat přímo učebním pomůckám a vezmeme-li si k ruce Pedagogický slovník, dostane se nám následující definice:

*„Tradiční označení pro objekty, předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku, např. přírodniny, obrazy, schémata, symboly, modely. Současná nabídka učebních pomůcek zahrnuje širokou škálu audiovizuálních, vizuálních, obrazových a technických pomůcek, které jsou součástí vyučování.“* (Průcha et al., 2008)

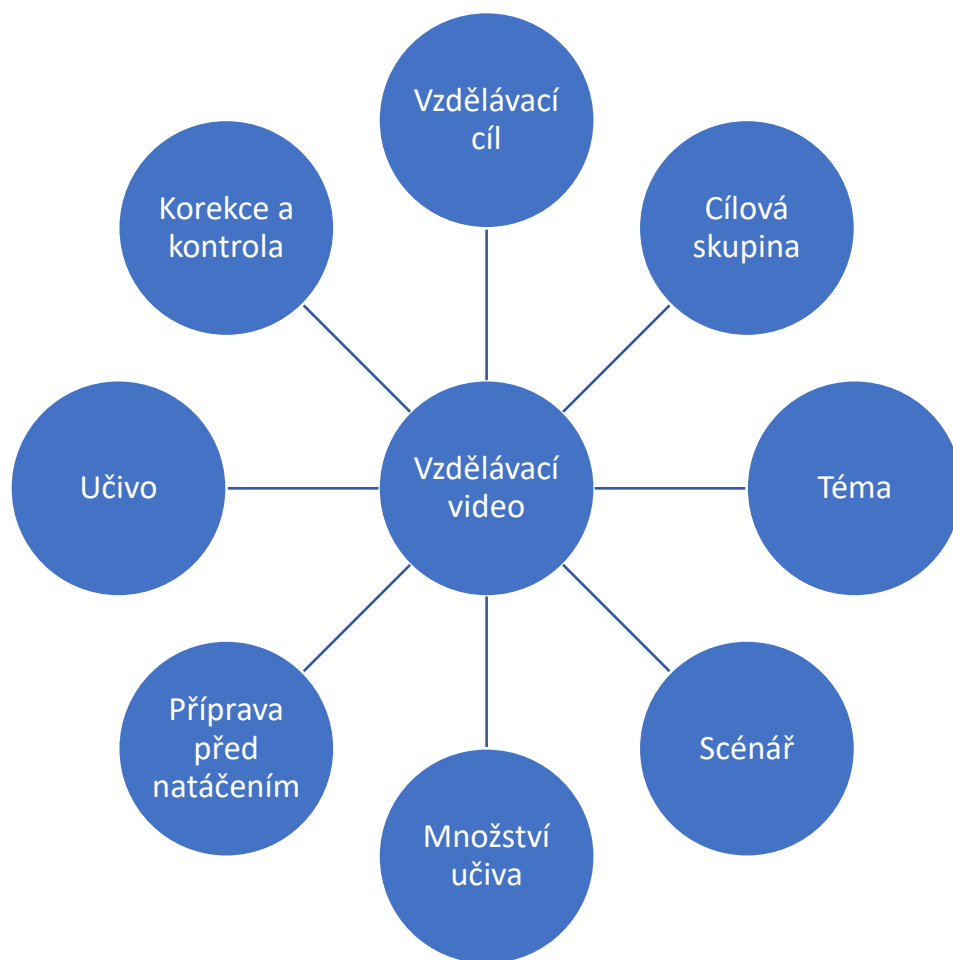
Jak je z výše uvedených definic patrné, učební pomůcky zahrnují v podstatě vše, co je během vyučování možné využít. Patří mezi ně konkrétní materiální didaktické prostředky všeho druhu (ukázka horniny obsahující významný podíl nějakého prvku, nebo horniny, která se využívá k jeho získávání). S ohledem na chemii nelze pominout názorné modely pro lepší představu tvarů molekul či krystalových struktur, nebo jejich využití tam, kde není možné ukázat z různých důvodů daný předmět jednoduše (model srdce, model dvoušroubovice DNA). Jak uvádí Pedagogický slovník (2008), pomůcky mohou mít i audiovizuální charakter, a tedy mezi ně lze zařadit i video. Dané video může zachycovat kupříkladu jen těžko znázornitelný děj (záznam výbuchu atomové bomby), případně vysvětlovat učivo jiným způsobem, pro někoho třeba více srozumitelně (video o vyčíslování chemických rovnic). Jelikož žádní dva učitelé nebudou vysvětlovat učivo stejně, žák získává možnost obrátit se na další zdroj. Video s sebou nese různé výhody (i nevýhody), kterým však bude věnován prostor níže. Tato práce se soustředí právě na video, tedy zmiňovanou audiovizuální učební pomůcku.



## 5 Vzdělávací video

Video už dlouhou dobu plní důležitou funkci ve vzdělávacím procesu. Jak naznačuje například výzkum s názvem „*An investigation of closed-circuit television for teaching university courses*“ (Carpenter, Greenhill, 1955), který porovnává úspěšnost studentů vysokých škol v paralelních kurzech během jednoho semestru, kdy jedna skupina byla vyučována tradičním způsobem, druhá s pomocí kamerového systému, který jim přenášel obraz vyučujícího, a třetí byla přítomna v místnosti, odkud byl živě promítán obraz vyučujícího. Tradičně vyučovaná skupina sloužila jako kontrolní, přičemž výzkum probíhal srovnáváním dvou zbývajících skupin. Těm se v principu dostávalo dokonale stejného vzdělání, avšak část studentů byla přítomna v místnosti s vyučujícím a část nikoliv. Kurzy od sebe nebyly nijak odlišné a zde je tato studie zmíněna, neboť jedním z předmětů vyučovaných tímto způsobem byla právě chemie (konkrétně obecná chemie a druhým předmětem obecná psychologie) a zároveň jde o využití videa při její výuce už v roce 1955. Rozdíl mezi jednotlivými skupinami byl prakticky zanedbatelný vzhledem k jejich konečné úspěšnosti a reakce na videopřenos výuky se většinou nelišila od reakce na standardní výuku, pouze v některých případech nebyli studenti spokojeni. (Carpenter, Greenhill, 1955) Výsledky však jasně svědčí, že nahradit skutečného učitele pomocí přenášeného obrazu je možné a video tedy má svůj smysl a význam při předkládání učiva žákům.

Video je také podstatnou složkou například pro MOOC (Massive Open Online Course), kurzy volně dostupné na internetu pro potenciálně neomezený počet účastníků. (Černá, 2014) Termín MOOC je relativně nový, jeho autorem jsou Dave Cormier a Bryan Alexandr, kteří tyto kurzy založili v roce 2008. Kurzy nabízí některé univerzity (například Standford) nebo i soukromé společnosti (například Coursera, která na Standfordu původně vznikla, ale postupně se k jejím kurzům připojily i další univerzity). (Černá, 2014) Pro tyto kurzy je typické, že nedochází ke kontaktu žáka s učitelem. Jak uvádí Černá (2014), MOOC vzniklo spojením distančního studia (multimediální forma studia, která je řízena nějakým učitelem - tutorem) s moderními technologiemi.



**Obrázek 1: Nezbytné součásti vzdělávacího videa (sestaveno na základě (Ibrahim, 2011; Haran, Poliakoff, 2013; Bates, 2015; Brame, 2015))**

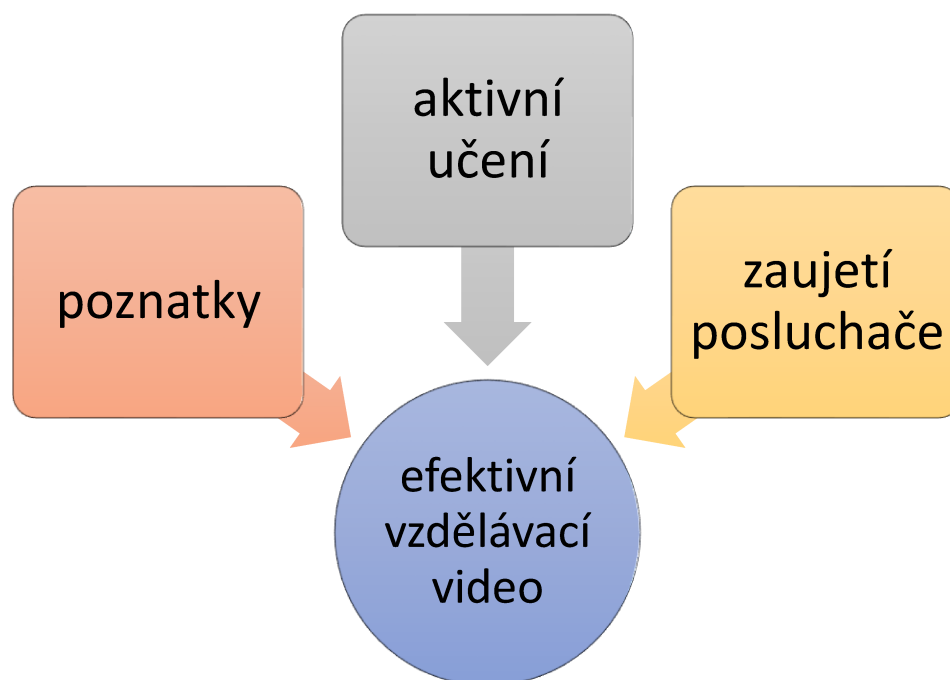
Ještě před představením základních elementů efektivního vzdělávacího videa je vhodné si definovat, co přesně je vzdělávacím videem myšleno a jak bude v této diplomové práci chápáno. S ohledem na větší množství definic dostupných na internetu byl vytvořen Obrázek 1, který propojuje všechny nutné prvky vzdělávacího videa z různých zdrojů. (Ibrahim, 2011; Haran, Poliakoff, 2013; Bates, 2015; Brame, 2015)

Samotná definice vzdělávacího videa je převzatá z disertační práce Ibrahima:

*„A stream of visual and auditory media presented simultaneously and intended to facilitate learning.“* (Ibrahim, 2011)

Tuto definici lze do českého jazyka přeložit:

*„Simultánní audio-vizuální prezentace se vzdělávacím záměrem.“*



**Obrázek 2: Grafické znázornění vyvážených složek efektivního vzdělávacího videa dle Brameové (2015)**

V článku *Effective educational videos* tvrdí Brameová (Brame, 2015), že aby video plnilo zamýšlenou funkci, totiž vzdělávat, musí být věnována pozornost třem složkám: poznatkům, aktivnímu učení a snaze o zaujetí posluchače (pokud budou tyto složky vyvážené, vzdělávací video bude efektivní, jak zjednodušeně ukazuje Obrázek 2) (Brame, 2015). Vychází přitom například z analýz věnovaných metodám zlepšování procesu učení, které provedl Schmid a kol. (Schmid, Bernard, Borokhovski et al., 2014). Schmid se věnoval vlivu využívání technologií na postsekundární vzdělávání a provedl meta-analýzu ve třídách. Základní myšlenka této studie přitom spočívá v integraci technologií do vzdělávání. Třebaže jde o analýzu provedenou na vzdělávání postsekundárním, lze logicky usuzovat, že výsledky je možné aplikovat i pro vzdělávání obecně. Ze studie Brameové (2015) bylo jasně patrné, že skupina využívající technologie si vedla lépe než skupina, která technologie nevyužívala. Dále zde budou citovány studie zaměřené přímo na video jako nástroj vzdělávání, ze kterých je možné uvést například jednu, která nese název, do češtiny přeložitelný jako: „Krátká videa zlepšují schopnost studentů učit se v online kurzech.“ (Hsin, Cigas, 2008) Jsou pod ní podepsaní Cigas a Hsin, kteří zjišťovali úspěch studentů v konkrétním kurzu v souvislosti s videi. Zlepšení je patrné jak subjektivně dle názorů účastníků, tak objektivně z jejich výsledků v testech.

Brameová dává na základě rigorózní práce s názvem *Effects of Segmenting, Signaling, and Weeding on Learning from Educational Video* od Ibrahima (Ibrahim, 2011) čtyři doporučení, která zlepšují vzdělávací obsah videa, dále rady jak žáky zaujmout a doporučení pro zlepšení aktivního učení (všechny složky z obrázku 1 nutné pro tvorbu kvalitního vzdělávacího videa) (Brame, 2015). V následujících kapitolách bude předložen jejich výčet v anglickém i českém jazyce, spolu s vysvětlením a přehledem. Tato kritéria budou tedy přesně definovaná, aby právě s jejich pomocí mohla být posuzována a hodnocena kvalita v současné době dostupných vzdělávacích videí v českém jazyce, a tedy naplněn jeden z cílů této diplomové práce.

Tři výše zmiňované složky pro efektivní výukové video přitom pochází z *kognitivní teorie učení (Cognitive Load Theory)*, která říká, že efektivně vystavěné instrukce zlepšují učení (stejně jako schopnost řešení problémů) a zaměřují pozornost přímo na aktivity spojené s učením, místo aby jedinec trávil čas přípravou na učení nebo věcmi okolo. Tato teorie pochází z osmdesátých let minulého století a pracuje s krátkodobou i dlouhodobou pamětí tak, aby instrukce byly co nejjednodušší a výsledný proces učení pro žáky co nejuchopitelnější. Jako příklad lze uvést, že je (dle teorie kognitivního učení) lepší žákům předložit řadu řešených problémů než jim pouze zadat samotné problémy k vyřešení. (Chandler, Sweller, 1991) Jak bude níže uvedeno, výukové video může plnit hned několik funkcí a rozvíjet nejen schopnosti využit v rámci učení, ale také rozvíjet přímo způsoby samotného učení se. (Bates, 2015)

## 5.1 Výhody a nevýhody vzdělávacího videa

Je dobré si zároveň uvědomit, jaké výhody má sdělování vzdělávacího obsahu pomocí videa oproti jinému médiu. Touto otázkou se zabýval Tony Bates (2015), CEO (česky výkonný ředitel) společnosti, zabývající se konzultacemi a dalšími aktivitami v oblasti e-learningu a distančního vzdělávání (Bates, 2015). Ve své knize *Technology, e-learning and Distance Education* si výše zmíněnou otázku pokládá a vyslovuje hypotézu, že jednotlivá média se liší především ve způsobu, jakým podporují učení. Například při porovnání videa s tištěnou formou je tisk vhodnější, pokud jde o učení abstraktních informací, kde je třeba dbát ve velkém na detaily a vědomosti samotné jsou jasně definované. Video se mnohem více hodí pro prezentaci konkrétních příkladů a případů, které žáky motivují k tomu, aby si nově osvojené vědomosti sami vyzkoušeli. Zde lze vypočítat jasnou souvislost s výše zmíněnou teorií kognitivního učení, která míří právě na využívání příkladů a případů k vyšší efektivitě učení. Přidaná hodnota videa oproti jiným médiím přitom záleží na kvalitě zpracování, ale video

jako takové se ve výuce jen málokdy hodí ke sdělování velkého množství informací. Na druhou stranu je video velmi cenné pro lepší pochopení dané problematiky a rozvinutí analytických dovedností. Po zhodnocení všech kladů a záporů Bates (2004) dochází k závěru, že není pochyb o tom, že video prochází učivo unikátní cestou a má při učení důležitou a cennou roli. Správně vytvořené video může nejen pomoci s pochopením učiva a vyjasnit žákům případné nesrovnalosti v nabytých vědomostech (jsou-li nějaké nesrovnalosti přítomny), ale také napomáhá rozvíjet schopnost sebevzdělávání a zlepšit tak celkovou kvalitu procesu učení jako takového. (Bates, 2004)

Celkovou sumarizaci pozitiv, která použití videa jako vzdělávacího média přináší, sumarizoval Bates (2015) v knize *Teaching in a Digital Age*, kde je staví do protikladu k negativům (viz níže). U výhod opět do popředí uvádí možnost vysoké provázanosti teoretických principů s praktickými příklady. Zároveň se mohou vyskytovat situace, kdy by bylo příliš náročné, nebezpečné, drahé, nebo nepraktické ukazovat žákům nějaký jev nebo situaci přímo a potom může video nahrávka posloužit velmi dobře. (Bates, 2015) Může se jednat například o procesy jaderného rozpadu, které jsou pro demonstraci velmi nebezpečné, případně lze využít zrychlené video pro ukázkou chemické reakce, která je sice zajímavá, ale trvala by příliš dlouho. Bates (2015) sám jako příklad uvádí pravděpodobnostní teorie v kvantové chemii.

Výhody vzdělávacího videa dle Batese (2015):

- Možnost provázat konkrétní události a fenomény s abstraktními principy a naopak.
- Možnost video si kdykoliv pozastavit a znovu spustit, což žákům dává možnost zahrnout do sledování videa další činnosti s výukou spojené.
- Vzdělávací video zajišťuje alternativní přístup k probírané látce, který může pomoci žákům, kteří mají obtíže v učení se abstraktním konceptům.
- Video může mít pro žáka motivační charakter ve vztahu ke konkrétnímu učivu či předmětu díky propojení se skutečným světem.
- Zvyšuje se množství volně dostupných, kvalitních vzdělávacích videí s akademickým základem.

- Sledování vzdělávacích videí samo o sobě je dobré pro rozvíjení některých vyšších intelektuálních i praktických dovedností, které jsou nezbytné a užitečné v dnešním digitálním věku.
- Využití levnějších záznamových zařízení a volně dostupných editačních software umožňuje některým formám videa levnou a relativně jednoduchou produkci.
- Video zároveň umožňuje inkorporaci pozitiv, která vyplývají z použití audio formátu.

Jako u každé pomůcky k učení, i u videa nelze mluvit pouze o výhodách, ale je třeba zmínit i nevýhody, které s sebou zařazení vzdělávacího videa do výuky nese. Bates (2015) je toho názoru, že video není využíváno dostatečně hned z několika důvodů. Roli hraje nejen efektivita videa, protože aby žáci získali z práce s videem co nejvíce, je třeba různých navazujících či doprovodných aktivit a činností vytvořených přímo k danému videu. Pokud to tak není, didaktický potenciál videa se snižuje (často velmi významně). Zároveň učitelé sami nemají dostatečný přehled o nabídce vzdělávacích videí, která jsou jim z různých zdrojů k dispozici. Navíc žáci nemusejí být navyklí vykonávat vyšší myšlenkové procesy jako je analýza, nebo interpretace a pokud to po nich video v nějakém smyslu vyžaduje, mohou odmítat samotnou práci s ním. Nakonec ještě Bates vyslovuje myšlenku, že velmi často je video využito spíše jako něco navíc a pouze znovu opakuje učitelem právě probrané učivo stejným způsobem, aniž by dodalo nějakou přidanou hodnotu. Správná cesta by spočívala v adekvátním zařazení videa do vyučovacího procesu tak, aby byly využity všechny výhody, které s sebou vzdělávací video přináší. (Bates, 2015)

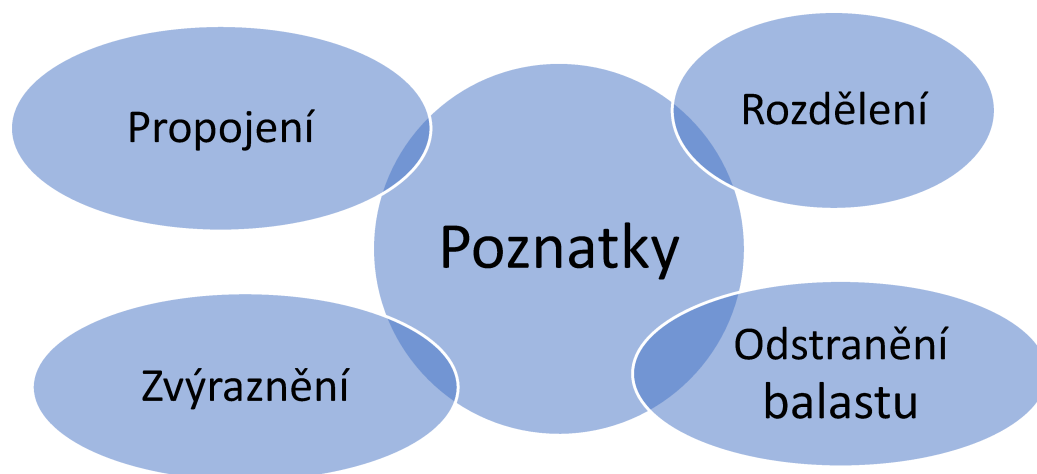
S odkazem na Batesovy klady a zápory vzdělávacích videí lze ještě na tomto místě připomenout, jak lidský mozek zpracovává informace. Jak ukazuje Obrázek 3, pokud dojde k propojení audio i vizuálního zpracování informací, žák si zapamatuje mnohem více. (Dale, 1946)



**Obrázek 3: Zapamatování v procentech podle způsobu příjmu informací (převzato a přeloženo dle (Dale, 1946))**

## 5.2 Vzdělávací obsah videa – Poznatky

Výše (Obrázek 1) byl uveden nezbytný základ pro vzdělávací video jako takové, dále bude stručně shrnuta teorie, která zefektivňuje tento základ. Jak uvádí Ibrahim ve své rigorózní práci: „*Ve snaze překonat výzvy spojené se zpracováním informací z multimediálních materiálů, jako je například video, formulovali kognitivní vědci množství teorií popisujících učení z mediálně bohatých materiálů a navrhli postupy k práci s kognitivní zátěží a zlepšení akvizice znalostí.*“ (Ibrahim, 2011)



**Obrázek 4: Elementy poznatků, které snižují zátěž a zvyšují efektivitu vzdělávacího videa**  
(Brame, 2015)

Vzdělávací video je svým obsahem zároveň obrazová i zvuková stopa. Mayer spolu s Morenovou na základě toho vyslovili teorii *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (Mayer, Moreno, 2003), která se do českého jazyka překládá jako Kognitivní teorie multimediálního učení, případně Kognitivní teorie multimediálního vzdělávání. Tato teorie hovoří o tom, že pracovní paměť má dvě cesty pro osvojení informací: vizuální a audio/verbální. Třebaže obě cesty jsou v jistém smyslu limitované, jejich společné zapojení a propojení může výrazně zlepšit schopnost porozumění novým poznatkům. Zde je nezbytné zvolit správnou strategii a nepřetížit jednu, nebo druhou složku, tak dochází k takzvanému *meaningful learning*, které lze přeložit jako *smysluplné učení*. Toto učení zahrnuje udržení pozornosti, správnou organizaci myšlenek a integraci nově osvojených znalostí do dříve známého celku. (Mayer, Moreno, 2003)

Pro vyšší efektivitu vzdělávacího videa radí Brameová (2015) na základě Kognitivní teorie multimediálního vzdělávání zapojit čtyři elementy poznatků (Obrázek 4). Následuje jejich popis a autorský překlad samotných elementů do českého jazyka: (Mayer, Moreno, 2003; Ibrahim, 2011; Brame, 2015)

1. *Signaling* – Zvýraznění



- Použití textu, nebo symbolů přímo na obrazovce ke zvýraznění důležitých a zásadních informací i myšlenek vzdělávacího videa.
- Zvýraznění klíčových informací usměrňuje a cílí pozornost žáka, říká mu, které informace jsou nejdůležitější a je tedy třeba si je zapamatovat.

## 2. *Segmenting* – Rozdělení

- Pro lepší pochopení vzdělávacího videa je třeba, aby bylo fragmentováno do několika oddělených celků, mezi kterými lze samotné video jednoduše pozastavit, čímž se snižuje celková komplexita a žáci získají čas na zpracování informací z jednotlivých částí. Celky je zároveň vhodné zastřešit instrukcemi a tématy, které je jasně vymezují.
- Převládající názor odborníků na poli psychologie s kognitivistickým přístupem na učení je, že samotný proces učení zahrnuje tvorbu schémat, která jsou ukládána do dlouhodobé paměti. Tato schémata se tvoří na základu dříve nabytých informací (z předchozího studia), když jsou předkládané informace zpracovávány pracovní pamětí. Z toho vyplývá, že dojde-li k přetížení pracovní paměti, žák již nemá mentální kapacitu další informace zpracovávat.

## 3. *Weeding* – Odstranění balastu

- *Odstranění balastu* spočívá v eliminaci irelevantních a přebytečných elementů (audio i vizuálních), které by působily na posluchače v nějaké formě rušivě a nepřispívaly by k naplnění vzdělávacího cíle.
- Učební materiály působí dle výzkumu Mayera a Morenové (2003) lépe a jsou více srozumitelné, pokud obsahují méně informací, které se k vzdělávacímu kontextu přímo neváží. Žáci se potom soustředí pouze na skutečně důležité informace a nejsou ničím rušeni.
- Výzkumy ukazují, že obsahuje-li studijní materiál zajímavé, ale ve vztahu k učivu irelevantní informace, výrazně se snižuje schopnost žáků zapamatovat si informace relevantní (Haló efekt).

#### 4. *Matching modality* – Propojení

- Propojení spočívá ve využití více kanálů určených ke zpracování informací (audio i vizuální) pro předání jednoho sdělení. Tím se zvyšuje šance, že žák přijme informaci tak, jak je to pro něj nejlepší.
- Jak ukazuje přehledně Graf 1, díky videu lze přijímat informace mnohem efektivněji, než když jsou jednotlivé složky odděleny. Je-li ve videu navíc vhodně využit element *Rozdělení*, má žák možnost si předkládané učivo rovnou zkoušet prakticky, a tak postupuje na nejvyšší příčku grafu.

### 5.3 Zaujetí žáků (posluchačů)

Při tvorbě vzdělávacího videa je zaujetí žáků nezanedbatelnou složkou (viz Obrázek 1). Pokud žák u videa nevydrží sedět a sledovat ho, nic se nedozví a video tudíž nemá vůbec žádný význam. Již dříve zmíněné MOOC mají často nízkou úspěšnost, protože je posluchači vůbec nedokončí a nevydrží se na ně dívat. Problémem se zaujetím posluchačů MOOC se zabýval tým na University of Rochester v čele s Philipem Guo. V Tabulce 2 jsou prezentovány jejich výsledky vzhledem k samotným vzdělávacím videím: (Guo et al., 2013; Brame, 2015).

**Tabulka 2: Zjištění a doporučení pro zaujetí žáků při sledování výukového videa dle Guoa, Kima a Rubina. (Guo et al., 2013)**

Zjištění	Doporučení
1. Krátká videa zaujmou více.	Vyplatí se investovat čas na přípravu před samotnou produkcí a držet video v délce kolem 6 minut (maximálně kolem 9 minut).
2.Video, kde se objevuje řečníkův obličej, zaujme více než jen statický záběr na učivo.	Vyplatí se investovat čas do postprodukčních úprav a vmezeřit do videa řečníka.

3. Video vytvořené s dojmem osobního přístupu zaujme více než vysoce profesionální video.	Video by mělo budit neformální dojem (místem natáčení, očním kontaktem s kamerou, ...), není třeba vysokých investic.
4. Video Khanovského stylu s kreslením na tablet zaujme více, než prezentace nebo prostý záznam obrazovky.	Video by mělo obsahovat pohyb a stálý vizuální tok informací zároveň s mluveným vysvětlováním.
5. Video, kde učitel mluví svižně a s vysokou mírou zaujetí zaujme více i žáky.	Řečník by ve videu měl předávat své nadšení dál a neměl by mluvit pomalu nebo zastavovat.
6. Žáci reagují různě, jde-li o výklad a jde-li o procvičování.	Výklad by měl předat všechny informace hned na první zhlédnutí. Procvičování by naopak mělo podporovat žáky, aby se na video podívali znovu, a co umí, přeskakovali.

## 5.4 Aktivní učení

Jak již bylo zmíněno dříve a jak ukazuje Graf 1, žáci získají během procesu učení nejvíce (zapamatují si nejvíce informací), pokud se na něm budou sami v nějakém ohledu podílet a sami si budou probírané učivo zkoušet. Budou tak moci sledovat vlastní postup, jak probírané učivo pochopili a třeba i získají nějakou zpětnou vazbu vzhledem k jejich výkonu a výsledku. V případě vzdělávacího videa je možností velké množství. Zde budou uvedeny alespoň čtyři cesty dle Brameové (viz Tabulka 3), jak z pasivního sledování vytvořit aktivní činnost a zlepšit tak nejen kvalitu videa, ale také (jak již bylo řečeno) jeho vzdělávací potenciál. (Brame, 2015)

**Tabulka 3: Aktivizující prvky vzdělávacího videa (Brame, 2015)**

Název aktivizujícího prvku	Popis aktivizujícího prvku
Použijte průvodní otázky.	Z výzkumu jasně vyplynulo, že žáci mají výrazně lepší výsledky po zhlédnutí videa, pokud mají k dispozici během jeho sledování průvodní otázky, na které hledají odpovědi. <i>Jde o „velké“ otázky: „Jak vyčíslit redoxní rovnici? Z čeho se skládá člověk?“ (pozn. autora)</i>
Použijte interaktivní prvky, které dají žákům kontrolu nad videem.	Žáci dosahují lepších výsledků a pochopení učiva, pokud mají možnost se u videa vracet kam potřebují, a učivo se tak mnohem lépe naučí. To souvisí s elementem <i>Rozdělení</i> , neboť je velmi vhodné a přehledné jednotlivé části videa rozdělit na kapitoly.
Zařaďte do videa otázky.	Nejen průvodní otázky, ale také konkrétní otázky k okamžitému zamyšlení zlepšují pozornost a pomáhají žákům uvědomit si podstatné části učiva. <i>Jde o „malé“ otázky: „Jaké bude oxidační číslo molekuly kyslíku? Která biomolekula slouží jako rychlý zdroj energie?“ (pozn. autora)</i>
Vytvořte video jako část většího domácího zadání.	Video by nemělo stát samo o sobě, ale je lepší ho inkorporovat do většího celku, probrat ve videu složité učivo a napojit ho na další činnosti, otázky, kurzy, apod.

## 6 YouTube a servery s videi

Na internetu se nachází veliké množství různých serverů s videi. Z českého prostředí lze jmenovat například Stream.cz nebo Videacesky.cz, ani u nás to však zdaleka nejsou jediné možnosti ke sledování videí. Ze zahraničních severů lze opět uvést například Metacafe nebo Google Video. Tím největším a zároveň nejvýznamnějším zdrojem zdarma přístupných vzdělávacích videí je však v současnou dobu beze sporu YouTube a jak je již z názvu diplomové práce patrné, bude zde věnován prostor právě jemu.

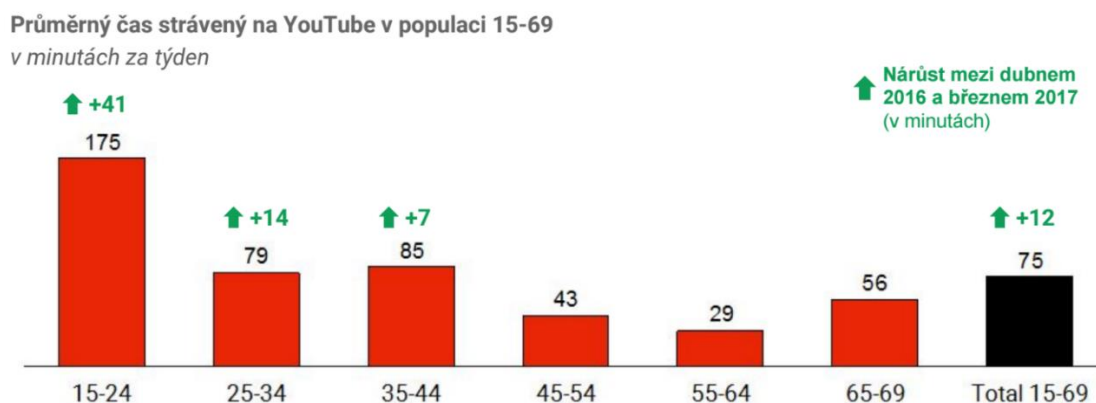
Dříve zmíněný Prensky (2010) přikládá YouTube nemalý význam. Tvrdí, že aby se výše uvedená cesta mezi žákem a učitelem dala tvořit a následně budovat, je třeba také nalézt společný slovník. V tomto směru hovoří o nalezení společných „*podstatných jmen*“ a „*sloves*“. Zatímco slovesa jsou nezbytné schopnosti žáků pro učení, jako například schopnost komunikovat a chápat, tak podstatná jména jsou v jeho podání ony nástroje, které jsou nutné a nezbytné pro zvládnutí sloves. Takovým podstatným jménem může být mimo jiné i YouTube. Prensky (2010) vyslovuje myšlenku, že právě YouTube v dnešní době přebírá do jisté míry i funkci wikipedie (online encyklopedie), protože pro dnešní generaci je výrazně jednodušší a přijatelnější cesta k získání nezbytných znalostí skrz sledování videí než čtením článků.

### 6.1 Vývoj a historie YouTube

Server YouTube byl aktivovaný 15. února roku 2005 jako webová stránka, která uživatelům umožňuje nahrát, sdílet a sledovat obsah (Heldman, 2008). Jak ukazuje dobový článek agentury Reuters z roku 2006, YouTube se stal velmi rychle jednou z nejrychleji rostoucích stránek. V době vydání článku, tedy červenci 2006 byl nárůst (*upload*) více než 65 000 videí denně. To je časově pouze o trochu více než rok od samotného založení a server se už dostal do role světově největší stránky v počtu vyhledávání a přehrávání videí. Už v té době uživatelé sledovali přes 100 milionů videí každý den, třebaže tehdy v YouTube pracovalo pouze přibližně třicet zaměstnanců. (Reuters Limited, 2006).

Přímo pro Českou republiku byl YouTube spuštěn v roce 2008. To neznamená, že by se na něj do té doby nedalo z České republiky přihlásit, pouze chybělo české zastoupení. Zajímavá data ukazuje video záznam z prezentace „*Stav YouTube v ČR*“, která zazněla na *Google Performance & Branding Summit 2017*. Jen v České republice je zaznamenáno 1,9 miliard

zhlédnutí měsíčně a to díky 5,2 milionům diváků (Google Česká republika, 2017). Z toho vyplývá, že průměrně každý divák vidí přibližně 365 videí za měsíc. Hlavní cílová skupina pro tuto diplomovou práci (žáci základních a středních škol), spadající do věkové kategorie 15 až 24 let, tráví podle společnosti Google na serveru YouTube týdně v průměru 175 minut, jak ilustruje Obrázek 5, použitý v prezentaci samotné. Z převzatého obrázku znázorňujícího graf lze vyčíst, že se jedná zároveň o skupinu sledující videa nejvíce, a jak ilustrují malé šipky, čas strávený na YouTube u této věkové skupiny dlouhodobě s časem stále roste.



**Obrázek 5: Průměrný čas strávený týdně na YouTube v minutách v populaci 15-69 let, převzato z Dotekomanie.cz (2017)**

Pro porovnání zde budou ještě uvedeny výsledky z již dříve citované studie, provedené Čálinem (2015), která probíhala v roce 2015 v Rumunsku. Účastnilo se jí 250 žáků středních škol a 245 žáků základních škol (resp. Ekvivalentního stupně vzdělání v dané zemi). Čálin (2015) se mimo jiné zajímal, kolik času tráví žáci denně na internetu a co ve skutečnosti dělají (Tabulka 4). (Čálin, 2015)

**Tabulka 4: Kolik času denně tráví žáci na internetu a jakými činnostmi. (převzato a přeloženo z Self-Education through Web-Searching - An Exploratory Study) (Čálin, 2015)**

	E1 (11.-12. třída)						E2 (5.-6. třída)					
	Dívky		Chlapci		Celkem		Dívky		Chlapci		Celkem	
	%	Pořadí	%	Pořadí	%	Pořadí	%	Pořadí	%	Pořadí	%	Pořadí

Kolik času denně trávíte na internetu?												
< 1 hodina	28,3	2	19,1	3	23,7	3	46,3	1	40,3	2	43,3	1
1 – 3 hodiny	45,2	1	47,4	1	46,3	1	39,4	2	42,6	1	41	2
> 3 hodiny	26,5	3	33,5	2	30	2	14,3	3	17,1	3	15,7	3
Jakou činností?												
Hraní her	12,1	4	18,5	2	15,3	4	18,3	4	24,5	2	21,4	2
Studium / Dokumentace	23,2	2	17,2	4	20,2	2	19,3	2	11,7	5	15,5	4
Surfování na internetu	9,5	5	15,5	5	12,5	5	8,8	5	18,2	3	13,5	5
Sociální sítě / chat / mail	38,4	1	30,4	1	34,4	1	19,2	3	15,4	4	17,3	3
Poslech muziky / Sledování filmů	16,8	3	18,4	3	17,6	3	34,4	1	30,2	1	32,3	1

Výše uvedená data vypovídají hned o několika skutečnostech. S rostoucím věkem tráví žáci čím dál tím více času činnostmi na internetu a je i rozdíl v provozovaných činnostech na základě pohlaví. Zatímco mladší žáci tráví čas především sledováním videí či filmů a hraním her, u starších je na prvních místech socializace přes sociální sítě a studium. (Cálin, 2015) V každém případě nelze zpochybnit, jak významnou roli hraje internet v životech mladých lidí. Rozdíl mezi žáky v České republice a Rumunsku by sice mohl být předmětem samostatné studie, lze však předpokládat, že významnější odchylky nebudou. V tomto ohledu je na místě souhlasit s Prenským (2010), že hledání společné řeči s žáky, kteří hovoří v zásadě jiným jazykem, je nutným, ne-li nezbytným krokem.

## 6.2 Vzdělávací videa na YouTube

Pokud je tedy populace žáků středních škol, u které očekáváme, že zapadá do věkové skupiny 15 až 24 let, tak častým uživatelem na serveru YouTube, jak ukazuje Obrázek 4, tato diplomová práce se bude svým zaměřením orientovat právě na ni. Je však třeba překonat jistý odpor, který (nejen) k chemii mladí lidé mají. Ten lze velmi trefně pojmenovat „*chemofobie*“ a odkázat se při tom na článek publikovaný v Chemických listech Chalupou a Nesměrákem. Je zde definována jako: „*Dlouhodobý a přetrvávající iracionální strach z chemie a chemických látek a úpornou snahu se jim vyhnout, vedoucí k tomu, že se lidé stávají v tomto ohledu přecitlivělými nebo dokonce netolerantními.*“ (Chalupa, Nesměrák, 2014) Třeba by právě tento strach mohla pomoci překonat precizně vytvořená vzdělávací videa s chemickou tematikou.

### 6.2.1 Khanova škola

Jedním z nejproslulejších vzdělávacích kanálů na YouTube je bezesporu Khanova škola – Khan Academy. Podle statistik na stránkách Socialbakers (společnost, zabývající se analytikou sociálních sítí) se jedná a o pátý nejpopulárnější vzdělávací kanál na YouTube v počtu zhlédnutí a čtvrtý v počtu odběratelů (vztaženo ke dni 13. 4. 2018, 22:58) (Socialbakers, 2018), přičemž se jedná o následující čísla: více než 3,8 milionu odběratelů (lidí, kterým se objeví upozornění, jakmile Khanova škola vydá nové video) a téměř než 1,5 miliardy celkových zhlédnutí pro všechna videa dohromady (Socialbakers, 2018). Celkové pořadí včetně dat přehledně shrnuje tabulka 3:

**Tabulka 3: 10 nejúspěšnějších YouTube kanálů v kategorii Educational (vzdělávací)**  
(Socialbakers, 2018)

Pořadí	Název kanálu	Odběratelé	Celkový počet zhlédnutí všech
1.	Super Simple Songs – Kids Songs	9 361 424	9 106 511 813



2.	Howcast	6 397 809	3 243 452 007
3.	Kids Channel – Cartoon Videos for Kids	3 136 158	3 105 379 817
4.	ChuChuTV Surprise Eggs Toys	3 872 787	2 139 355 378
<b>5.</b>	<b>Khan Academy</b>	<b>3 873 961</b>	<b>1 470 218 706</b>
6.	KidsCamp – Nursery Rhymes	1 868 097	1 122 765 758
7.	Cool School	791 696	916 466 679
8.	TED-Ed	6 321 451	915 755 820
9.	eDewcate	649 219	543 404 929
10.	Shemaroo Kids	944 316	517 438 082

Khanova škola nese název podle svého zakladatele, Salmana Khana. Khan pracoval v roce 2004 jako finanční analytik poté, co vystudoval matematickou informatiku (MIT) na Harvardské univerzitě. Dle Khanových vlastních slov (dle rozhovoru v deníku *The Guardian*)(Adams, 2013) začal celý projekt Khanovy školy tak, že jeho sestřenice Nadia byla přerazena do pomalejší třídy, jelikož měla problémy se zvládnutím matematiky. Khan se rozhodl ji doučovat a výuku provozoval nejdříve po telefonu. Dívka v matematice uspěla, třebaže Khan osobně žádné pedagogické vzdělání neměl. Informace o doučování zdarma se velmi rychle rozšířila po jeho rodině a zanedlouho zjistil, že doučuje již 15 příbuzných. Vzhledem k rostoucí poptávce po doučování se Salman Khan rozhodl pro využití počítače a internetu, konkrétně doplňku Yahoo Doodle. Dotaz na využití YouTube přišel ještě výrazně

později, když mu jeho známý navrhl dát několik video tutoriálů právě na tento server. Khan reagoval negativně, dle vlastních slov prohlásil: „*That’s a horrible idea. YouTube is for cats playing piano, not serious mathematics,*“ což lze přeložit do českého jazyka jako: „*To je příšerný nápad. YouTube slouží k tomu, aby se lidé dívali, jak kočky hrají na piano, neslouží k výuce matematiky.*“ (Dreifus, 2014)

Khan se posléze přes prvotní odpor k YouTube přenesl (Adams, 2013) a rozhodl se dát serveru šanci. Postupně přicházela zpětná vazba od doučovaných, že z internetu jim předkládaná látka přišla uchopitelnější, než když ji vysvětloval osobně. Dozvěděl se od příbuzných, že vše chápou lépe, když není poblíž nikdo, kdo by je hodnotil a posuzoval. Mohou tedy postupovat vlastním tempem jen s pomocí videa a mizí stress z nervozity. (Dreifus, 2014) Khan brzy zjistil, že se na jeho videa dívají mnozí další lidé, kteří už nebyli jeho příbuznými. Vzhledem k rostoucímu úspěchu se Khan rozhodl od roku 2009 věnovat Khanově škole naplno. Založil stránku khanacademy.org a nabízel zdarma vzdělávání široké veřejnosti. V roce 2010 se nechal slyšet Bill Gates (zakladatel společnosti Microsoft), že využívá Khanovu školu pro doučování vlastních dětí a prohlásil, že *Khanův vliv na vzdělávání by mohl být skutečně nevyčíslitelný.* (Adams, 2013)

### 6.3 Chemické vzdělávací kanály

Khanova škola je tedy dle tabulky 3 sice až na pátém místě mezi vzdělávacími kanály, ale vzhledem k jejímu zaměření primárně na střední vzdělávání (Adams, 2013) je pro tuto diplomovou práci na místě prvním na poli didaktických videí na YouTube. Hlavní cíl Salmana Khana totiž je: vzdělání po celém světě pro kohokoliv, kdykoliv a zdarma. (Adams, 2013) Zároveň při výuce nejde pouze o to, učit didakticky správně, je totiž třeba být pro žáky inspirativní osobou. S odkazem na výzkum v mé bakalářské práci (Burjáněk, 2016) a prvky, které by výukové video mělo obsahovat (viz výše), právě osoba učitele byla pro žáky důležitým orientačním bodem, určujícím směr jejich budoucího působení po dokončení formálního vzdělání. Jak uvádějí ve svém článku, Haran a Poliakoff si položili otázku: „*Jak mohu nadchnout a inspirovat budoucí generaci chemiků?*“ (Haran, Poliakoff, 2013)

Kromě Periodic Table of Videos (který slouží jako příklad) budou další kanály s chemickou tematikou předmětem výzkumu v praktické části.

### 6.3.1 Periodic Table of Videos

Výše zmínění pánové se v kolektivu dalších nadšených autorů-chemiků rozhodli pro tvorbu videí o prvcích periodické tabulky, kdy chtěli vytvořit jedno video pro každý prvek. Periodická tabulka je pro chemiky stále živé téma. V českém prostředí lze zmínit virtuální tabulku k nalezení na stránkách [chemickeprvky.cz](http://chemickeprvky.cz) (Míka, 2015-2018), která byla zmíněna již v bakalářské práci ([Burjáněk, 2016](#)). Poliakoff a ostatní svůj projekt nazvali PTOV (Periodic Table of Videos) a v citovaném editoriału vysvětlují, jak právě oni dosáhli svého úspěchu, se kterým, dle vlastních slov, nikdy nepočítali. (Haran, Poliakoff, 2013) Jak dokládají níže uvedená data, lze projekt PTOV považovat za úspěšný. Zároveň popularizují chemii a v citovaném editoriału odkrývají své *know-how*, avšak dle jejich vlastních slov nejsou jejich videa vzdělávací, spíše popularizační a tedy pro účely této diplomové práce poslouží jako příklad.

Autoři byli sami překvapeni, jakým způsobem byl jejich projekt úspěšný. Místo očekávaných 118 videí projekt stále pokračuje a další videa přibývají, přičemž už se nezabývají výhradně prvky tabulky. Video o prvcích zabrala pouze pět týdnů, nadšení odběratelů však přesvědčilo tým k další práci, trvající již několik let. V roce 2013 již existovalo 478 videí s více než 41 miliony zhlédnutí (současný stav je 641 videí a 184 384 785 zhlédnutí ([YouTube, 2018](#))). Akademický tým, stojící za PTOV se vůči klasickým edukativním videím jistým způsobem vymezuje. Porušují totiž pravidla, která jsou při tvorbě výukových videí zpravidla dodržována (co tvoří vzdělávací video shrnuje Obrázek 1). Jejich videa nemají scénář, nemají cíl a nemají ani cílovou skupinu. Veřejnost (chemici i nechemici) navíc vidí jejich videa až ve chvíli, kdy jsou umístěna na internet. Autoři přiznávají, že čas od času udělají nějakou chybu, avšak díky serveru YouTube mají prakticky okamžitou zpětnou vazbu. Autoři uvádějí, že zpětná vazba na YouTube je dokonce rychlejší a mnohem větší (k videu se má v komentářích možnost vyjádřit každý uživatel), než na lekcích během výuky na univerzitě, kde Poliakoff učí. Jak autoři uvádějí dále, vzhledem k velkému počtu odběratelů a sledujících je nemožné mít individuální přístup (reagovat na každý dotaz, odpovídat na každou poznámku), ale celkově lze z komentářů od uživatelů a také nástrojů, které YouTube nabízí (viz praktická část) zjistit velmi mnoho. (Haran, Poliakoff, 2013)

## 6.4 YouTube nástroje odměny a statistiky

Proces tvorby YouTube kanálu bude uveden v praktické části. YouTube nabízí vlastníkům kanálů (dále bude používán výraz YouTuber) různé možnosti, jak spravovat svůj účet, poskytuje jim statistiky, údaje, a navíc odměňuje úspěšné YouTubery na základě počtu odběratelů a zhlédnutí nejen oceněními, ale i finančně. Vzhledem k tomu, že práce NENÍ psaná za účelem obohacení, níže budou uvedeny pouze milníky pro obdržení ocenění od YouTube, jako forma měření úspěchu. Pro správu kanálu je YouTuberům k dispozici Creator Studio, v české variantě Studio pro autory. (YouTube, 2018) Studio pro autory je dostupné každému, kdo si na YouTube založí účet a obsahuje mimo jiné nástroje pro editaci a celkovou úpravu nahraných videí, ať již celkově nebo pro každé zvlášť. Velmi užitečný je nástroj Analytics, který vlastníkoví videa nabízí přehled a data o tom, kolik odběratelů se hlásí, jaké jsou počty zhlédnutí, jak dlouho se posluchači na videa dívají a které pasáže je zajímají nejvíce.

Společnost YouTube zasílá úspěšným YouTuberům ocenění ve formě zarámovaného tlačítka play v případě, že kanál překročí určitý počet odběratelů (viz tabulka 4) a pokoří tak pomyslný milník. Jednotlivé trofeje se liší ve velikosti v závislosti na tom, kolik odběratelů YouTuber má. (YouTube, nedatováno)

**Tabulka 4: Trofeje od společnosti YouTube v závislosti na počtu odběratelů**

Vzhled trofeje	Překročený počet odběratelů
Stříbrné tlačítko play	100 000
Zlaté tlačítko play	1 000 000
Diamantové tlačítko play	10 000 000

## 7 Použité materiály a metody

V rámci této diplomové práce šlo z velké části o sestavení podkladů pro tvorbu videa a jeho následné vytvoření.

Praktická část je postavená na dvou velkých bodech. Za prvé na průzkumu internetu a následném porovnání vzdělávacích videí na serveru YouTube v českém jazyce s daty získanými v teoretické části. Za druhé bylo vytvořeno vzdělávací video, které respektuje zjištěná doporučení z teoretické části a snaží se jich maximálně držet.

### 7.1 Použitá technika a vybavení

Použitá technika: Notebook DELL Inspiron 15 7000, grafický tablet Wacom Graphire 4 Classic, fotoaparát Canon EOS 600D, mikrofón C-TECH MIC-02

Použitý software: Adobe Premiere Pro CS6, Snagit 2018, MS OneNote 2016, MS Word 2016, MS Excel 2016, YouTube studio pro autory, paint.net 4.0.21

Použité vybavení: stojany, světla, odrazná deska

Výše vypsané vybavení bylo využito z následujících důvodů:

1. Jak doporučuje Guo (2013), není třeba investovat velké peníze do techniky.
2. Jedná se o nízkonákladové řešení (vše si bylo možné půjčit / bylo zdarma / licence je zdarma na určité období).

## 8 Praktická část

Jak je uvedeno mezi cíli této diplomové práce, v následující praktické části následuje výběr v současnou dobu (akademický rok 2017/2018) dostupných vzdělávacích kanálů v českém jazyce, které se na YouTube nacházejí. Kanály byly vyhledávány pomocí kritérií níže uvedených a videa z těchto kanálů následně hodnocena podle výzkumu z části teoretické, který je níže stručně a přehledně sepsán. Z tohoto výzkumu následně pochází výběr témat pro vlastní tvorbu videí a detailní popis tvorby samotné (viz Kapitola 8 – Použité materiály a metody).

### 8.1 Vzdělávací videa na YouTube v českém jazyce

Videa (a samozřejmě patřičné YouTube kanály) byla vyhledávána na základě výzkumu provedeném Tvarohovou „*Výuka organické chemie na SŠ-problémové úseky učiva*“ (Tvarohová 2016), dále studií „*Metodika výuky chemie na 2. stupni základních škol a středních školách z pohledu pedagogické praxe – náměty pro začínající učitele*“ (Solarová et al., 2010) od Solarové a „*Help with 6 A-level Chemistry Concepts Many Students Don't Understand – With Clear Explanations!*“, což je článek od Oxford Royale Academy (Logan, 2013). Všechny tyto práce informují čtenáře o úsecích učiva z obecné, anorganické a organické chemie, které činí žákům středních škol potíže. Kompilací uvedených zdrojů byl získán seznam klíčových slov a výrazů (viz Tabulka 7), podle kterých byla následně filtrována videa na serveru YouTube, přičemž výrazy z práce Logenové (2013) byla přeložena. Tímto způsobem byly nalezeny kanály, které se danou problematikou zabývají. Jednoznačná kritéria pro hodnocení vzdělávacích kanálů jsou uvedena níže.

### 8.2 Postup a kritéria hodnocení vzdělávacích kanálů na YouTube

Jelikož každý vzdělávací kanál má různé množství odběratelů, a tedy různou úspěšnost, hodnocení se zaměří pouze na nejúspěšnější video daného kanálu, podle kritérií samotného YouTube (server YouTube hodnotí jako nejpopulárnější takové video, které má největší počet zhlédnutí). Ke každému bude příslušet stručný komentář, zda splňuje či nesplňuje kritéria uvedená v Tabulce 5 a vycházející z teoretické části, případně v jakém smyslu ano či ne.

**Tabulka 5: Kritéria pro hodnocení efektivních vzdělávacích videí** (sestaveno dle Prensky, 2010; Ibrahim, 2011; Guo et al., 2013; Bates, 2015; Brame, 2015)

Název kritéria	Podmínka pro splnění
<b>Poznatky</b> – <b>zvýraznění</b>	Ve videu byl využit element <i>Zvýraznění</i> , pokud byl významný prvek nějakým způsobem vyňat z kontextu (objevil se na obrazovce „navíc“, byl napsán v jiné barvě, fontu, bylo zvýrazněno pozadí, apod.).
<b>Poznatky</b> – <b>rozdělení</b>	Ve videu je využit element <i>Rozdělení</i> , pokud video obsahuje části s jasně vymezeným začátkem a koncem, kde lze jednoduše udělat pauzu.
<b>Poznatky</b> – <b>odstranění balastu</b>	Ve videu je využit element <i>Odstranění balastu</i> , pokud video neobsahuje velké množství přebytečných informací. Výjimku tvoří motivační složky videa, které sice neplní samotný výukový cíl, ale pomáhají udržet pozornost žáků.
<b>Poznatky</b> – <b>propojení</b>	Ve videu je využit element <i>Propojení</i> , pokud dochází zároveň k předvádění učiva a jeho vysvětlování.
<b>Aktivní učení</b>	Ve videu je využito aktivní učení, pokud video obsahuje otázky směřující na diváky, obsahuje interaktivní prvky, nebo odkazuje na pracovní list či souvisí s dalším obsahem.
<b>Zaujetí posluchače</b>	Video by mělo být dlouhé maximálně 9 minut, ideálně 6.

- <b>délka videa</b>	
<b>Zaujetí posluchače</b>  -  <b>řečník</b>	Řečník by ve videu měl být čas od času vidět, měl by mluvit svižně a měl by na posluchače působit osobním dojmem.
<b>Zaujetí posluchače</b>  -  <b>tempo videa</b>	Výklad a znázornění výkladu by měly jít ruku v ruce, nikoliv se střídat a aktivní kreslení a zápis je lepší než záznam prezentace.

Zaujetí žáků je zároveň různé podle druhu videa. Na základě výzkumu Guoa (2013) uvádí Tabulka 6 čtyři nejčastější styly vzdělávacích videí, přičemž jednotlivé styly se mezi sebou dají kombinovat a velmi často kombinují:

**Tabulka 6: 4 styly vzdělávacích videí podle formátu (sestaveno autorem DP na základě výzkumu vedeném Guem (2013)) (Guo et al., 2013)**

NÁZEV STYLU	POPIS STYLU
Vyučovací hodina ve třídě (VH)	Video je pojato jako záznam vyučovací hodiny. Řečník stojí před tabulí, na kterou píše. Video může být pouze nahraná hodina, ale také nemusí.
Řečnickova hlava (ŘH)	Řečník komunikuje s posluchači přímo, mluví do kamery, je na něj bližší záběr, než kdyby stál u tabule.



Nákres na plátno (NP)	Video obsahuje nákres (zápis) perem nebo animace probírané látky, která je aktivně doplňována řečnickovým výkladem.
Snímková prezentace (SP)	Video obsahuje pouze statické, měnící se snímky s informačním sdělením, které je doplněno o výklad řečníka.

Tabulka 7 přehledně vypisuje využitá klíčová slova pro vyhledávání vzdělávacích videí, a tedy i vzdělávacích kanálů na serveru YouTube. K vyhledávání videí byly využity pojmy z Tabulky 7, neboť žáci budou pravděpodobně hledat pomoc právě s úseky učiva, se kterými mají problémy, a nemá tedy smysl vyrábět výuková videa, o která nebude zájem. Pro co nejširší rozptyl výsledků v obecné, anorganické i organické chemii bylo použito níže uvedených deset pojmů.

**Tabulka 7: Klíčová slova, vzdělávací videa a vzdělávací kanály**

Klíčové slovo	Vzdělávací video (nejlepší výsledek)	Vzdělávací kanál
indukční a mezomerní efekt	Indukční efekt Mezomerní efekt +M Mezomerní efekt -M	mbohuslav
reakční mechanismy	Esterifikace reakční mechanismus	mbohuslav
heterocyklické sloučeniny	Heterocyklické sloučeniny	Švehlova střední škola polytechnická Prostějov
ionty	NEZkreslená věda II: 6. Co je to atom?	Otevřená věda

názvosloví anorganických kyselin	Názvosloví kyselin	Tomáš Chabada
	Anorganické názvosloví – kyslíkaté kyseliny a jejich soli I	mbohuslav
	Anorganické názvosloví – bezkyslíkaté kyseliny a jejich soli I	
	Anorganické názvosloví – kyslíkaté kyseliny a jejich soli II	
chemická rovnováha	1. Chemická rovnováha	Lukáš Moudrý
vyčíslování redoxních reakcí	Vyčíslení redoxní rovnice	mbohuslav
	Ko139	Youtube GNJ
	Vyčíslování chemických rovnic	Tomáš Chabada
	Vyčíslování chemických rovnic	Lukáš Moudrý
	Jak vyčíslit chemickou rovnici?	Khanova škola
stupnice pH	CHEMIE 9	TVVM-SPŠ Ostrov

Původně byla vybrána ještě další témata: *dusíkaté deriváty*, *isomerie*, ale pro ty k dispozici žádná videa nejsou, což je vzhledem k jejich zařazení do problémových úseků učiva potenciální mezera na poli vzdělávacích videí, kterou však lze v budoucnu řešit.

### 8.3 Analýza vybraných YouTube kanálů

Jednotlivá videa z výše uvedených vzdělávacích kanálů jsou zhodnocena dle Tabulky 5, zařazena dle Tabulky 6 a všechny tyto údaje obsahuje Tabulka 8, informace o kanálech jsou k dispozici v Příloze 2. Pokud prvek byl naplněn, v tabulce bude A jako ano, pokud nebyl, v tabulce bude N jako ne a pokud částečně, v tabulce bude A/N. Pro přehlednost Tabulka 8 navíc obsahuje legendu, kde lze dohledat použité zkratky a hodnocení videa odpovídají podkapitolám v této kapitole.

Následuje stručný komentář k jednotlivým kanálům a jejich nejpopulárnějšímu videu s chemickou tematikou. Vzhledem k tomu, že ne všechny kanály jsou zaměřené čistě na chemii, bylo třeba vybrat nejsledovanější video, které se právě chemií zabývá. Veškeré dostupné informace k videím, které YouTube nabízí, jsou k dispozici v Příloze 2. Příloha 2 obsahuje u každého kanálu informace o datu založení, počtu odběratelů, celkovém počtu zhlédnutí všech videí, celkovém počtu všech nahraných videí, jaké je nejúspěšnější video celkově a jaké je nejúspěšnější video s chemickou tematikou. Zároveň je v příloze uvedeno přesné datum a čas, kdy došlo ke sběru informací (jedná se totiž o aktuální informace, které se v čase mění). Dodatečné informace ke každému jednotlivému hodnocenému videu (pořadové číslo, datum publikace, celkový počet zhlédnutí daného videa, počet komentářů, množství To se mi líbí / To se mi nelíbí, přesné datum a čas sběru dat a citaci) jsou k dispozici v Příloze 2 na dalším listu.

**Tabulka 8: Hodnocení a zařazení vzdělávacích videí**

pořad. č.	1	2	3	4	5	6	7	8
styl	NP	SP	NP	NP	SP	ŘH	VH / SP	SP / NP
Poznatky – zvýraznění	N	A	N	A	N	N	A	A
Poznatky	A	A	N	A	A	N	A	A

<b>– rozdělení</b>								
<b>Poznatky – odstranění balastu</b>	A	N	A	A	A	N	A	A
<b>Poznatky – propojení</b>	A	N	A	A	A	A	A	A
<b>Aktivní učení</b>	N	N	A/N	N	N	N	N	N
<b>Zaujetí posluchače – délka videa</b>	8:33	15:33	12:10	10:18	8:06	10:02	10:33	35:32
<b>Zaujetí posluchače – řečník</b>	N	A/N	A/N	A	N	A	N	A/N
<b>Zaujetí posluchače – tempo videa</b>	A/N	N	A	A	A	N	N	A

## Legenda

NP = Náčrt na plátno; VH = Vyučovací hodina ve třídě; ŘH = Řečnickova hlava; SP = Snímková prezentace;  
1 = Khanova škola; 2 = Lukáš Moudrý; 3 = Mbohuslav; 4 = Otevřená věda; 5 = Švehlova střední škola  
polytechnická Prostějov; 6 = Tomáš Chabada; 7 = TVVM-SPŠ Ostrov; 8 = Youtube GNJ

### 8.3.1 Khanova škola – Jak vyčíslit chemickou rovnici?

Jak uvádí samotný popis videa, nejpopulárnější video Khanovy školy vytvořil Martin Bohuslav v rámci výzvy *Umiš učit? Ukaž se!* Autor videa v něm během osmi minut a třiceti tří vteřin vyřeší dvě redoxní rovnice. Tempo videa je značně pomalé a autorovi není čas od času dobře rozumět, navíc má monotónní projev. Vzhledem k tomu, že se jedná o aktivní vysvětlování látky, spěchání není na místě, ale prostoj, jaké autor dělá ve svém výkladu, jsou někdy až příliš dlouhé. Zároveň nejde o klasickou kresbu na plátno, neboť autor píše fixem na papír. S ohledem na velmi pozitivní odezvu v komentářích videa lze usuzovat, že není třeba velkých investic pro vytvoření materiálu, který je schopen pomoci se zvládnutím obtížného učiva. Je na pováženu, že hned několik nejúspěšnějších videí na kanálu Khanova škola vzniklo v rámci výše zmíněného projektu a nejsou tvořeny klasickou metodou kreslení barevnými perý na černé plátno, která je pro Khanovu školu typická.

Splněno bodů (splněno částečně): 3 (+1)

To se mi líbí / To se mi nelíbí: 424 / 17

Verdikt: Video není ideální, lze ho považovat za horší průměr z hlediska výukového videa.

(Khanova škola, 2014)

### 8.3.2 Lukáš Moudrý – Vyčíslování chemických rovnic

Stopáž videa je dlouhých patnáct minut a třicet tři vteřin a jedná se o komentovanou prezentaci, na které autor pouze pohybuje myší. Autor videa používá značné množství parazitických slov a video samotné má v komentářích rozporuplné hodnocení, převládá spíše záporné. I když náročnost rovnic stoupá, často není pořádně ukázán postup, spíše jen výsledek. Samotný kanál učí mimo chemie i hru na piano.

Splněno bodů (splněno částečně): 2 (+1)

To se mi líbí / To se mi nelíbí: 198 / 24

Verdikt: Z hlediska výuky jde spíš o příklad špatné praxe výukového videa.

(Lukáš Moudrý, 2015)

### 8.3.3 Mbohuslav – Anorganické názvosloví – procvičování – tvorba vzorců

Video o délce dvanáct minut a deset vteřin by opět mohlo mít výrazně větší spád, kdyby autor nedělal dlouhé prostoje a má zde ve zvyku nejdříve mluvit (značně monotónně) a poté zapisovat. V proslovu se objevuje veliké množství parazitických slov (především „čili“) a občasné nespisovné slovo nepůsobí dobře. Jako v případě Autorova videa pro Khanovu školu se jedná o zápis fixou na papír, který je typický pro všechna jeho videa. Autor se ve videu dopouští několika nepřesností, když nazývá vzácné plyny jako *netečné plyny*, což je vzhledem k sloučeninám, které vzácné plyny tvoří lehce zavádějící označení. Zároveň označuje hydroxid jako zbytek od vody. Celkově je však video prospěšné, neboť pomalu ukazuje tvorbu anorganických vzorců příklad za příkladem se stoupající obtížností.

Splněno bodů (splněno částečně): 3 (+2)

To se mi líbí / To se mi nelíbí: 371 / 9

Verdikt: Z hlediska plnění kritérií lze video počítat za průměr mezi vzdělávacími videi.

### 8.3.4 Otevřená věda – NEZkreslená věda II: 5. Periodické společenství prvků

Video je s délkou deset minut a osmnáct vteřin lehce za limitem, jaký by vzdělávací video mělo mít, ale je zde velmi dobře využita motivace a zaujetí posluchače. Video je totiž komentované Pavlem Liškou (známý herec a dabér) a jde o vzorový příklad typu videa kresba perem na plátno. Jak je uvedeno v popisu, odborným garantem toho videa je Dr. Hraníček z Přírodovědecké fakulty UK a video předkládá fakta o periodické tabulce vtipnou a zajímavou formou. Jak je patrné z Tabulky 8, video splňuje téměř všechny prvky pro efektivní vzdělávací video a je to patrné jak z množství zhlédnutí, tak z vysokého poměru To se mi líbí nad To se mi nelíbí.

Splněno bodů (splněno částečně): 6

To se mi líbí / To se mi nelíbí: 761 / 8

Verdikt: Jde o vzdělávací video *sensu stricto*, neboť vykládá látku, je zábavné pro diváka a má i odbornou kontrolu ze strany akademické obce, z hlediska plnění kritérií je video příkladem dobré praxe.

(Otevřená věda, 2015)

### 8.3.5 Švehlova střední škola polytechnická Prostějov – Heterocyklické sloučeniny

Video je dlouhé osm minut a šest vteřin a jedná se čistě o komentovanou prezentaci. Tempo videa je pomalé a projev řečníka monotónní. Prezentace neříká nic navíc oproti projevu a naopak. Pouze v jediném místě dochází k drobnému rozkolu, na který poukazuje jediný komentář pod videem, že řečník tvrdí něco jiného, na rozdíl od prezentace, ohledně rozpustnosti zmiňované látky. Video hned na začátku hlásí, že vzniklo v rámci projektu a investic.

Splněno bodů (splněno částečně): 4

To se mi líbí / To se mi nelíbí: 8 / 0

Verdikt: Video je z hlediska plnění parametrů horším průměrem mezi vzdělávacími videi, autoři totiž zvolili formu, která diváky dle prezentovaného výzkumu (Guo et al., 2013) začne nudit již po šesti minutách.

(Švehlova střední škola polytechnická Prostějov, 2015)

### 8.3.6 Tomáš Chabada – Vyčíslování chemických rovnic

Video o délce deseti minut a dvou vteřin bylo zařazeno do kategorie řečnickova hlava, neboť autor úzce a často komunikuje s divákem, a třebaže stojí u tabule, je zabíraný zblízka. Autor se vyjadřuje neformálně až nespisovně, používá neodborná a nevhodná slova, ale přesto (nebo možná právě proto) předkládá učivo v jazyce žákům blízkém (autor je jejich vrstevníkem). Ve videu se přitom dopouští hrubých chyb, jako když přiřkne Lomonosovův zákon zachování hmotnosti Mendělejevovi. Třebaže autorovi někdy není ani pořádně rozumět, v komentářích je velice chválený a zřejmě vzhledem k osobnímu přístupu k mladým lidem a jednoduchosti (která bohužel v některých ohledech znamená chyby) jde i s ohledem na poměr *To se mi líbí / To se mi nelíbí* o oblíbené video.

Splněno bodů (splněno částečně): 2

To se mi líbí / To se mi nelíbí: 1 100 / 12

Verdikt: Video obsahuje množství chyb, jedná se o špatné výukové video.

(Tomáš Chabada, 2016)

### 8.3.7 TVVM – SPŠ Ostrov – Chemie 8

Video o délce deseti minut a třiceti tři vteřin na téma *Oddělování složek směsí* kombinuje klasické snímky prezentace spolu s pracovním postupem, kde jsou jednotlivé postupy aktivně znázorněny. Jde tedy o propojení praktické činnosti s teorií a zároveň ukázkou laboratorní činnosti. Na vhodných místech je využit prvek zvýraznění a projev řečníka je se snímky prezentace vhodně propojen.

Splněno bodů (splněno částečně): 4

To se mi líbí / To se mi nelíbí: Údaje nejsou k dispozici

Verdikt: Jde o trochu jiný typ videa než u ostatních vzdělávacích kanálů, ale svému účelu slouží velmi dobře a učivo vysvětluje i ukazuje dobře. Z hlediska plnění kritérií se jedná o horší průměr výukového videa.

(TVVM-SPŠ Ostrov, 2014)

### 8.3.8 Youtube GNJ – Ko139

Video má délku třicet pět minut a třicet dva vteřin a jedná se dle slov řečníka o digitální učební materiál, u které jde pouze o první část. Řečníků ve videu je pravděpodobně více a snaží se hovořit se zaujetím (v komentářích je zmíněna kvalita projevu). Video na začátku stručně vysvětlí redoxní děje a následuje dlouhý popis jednotlivých případů (celkem deseti) stylem kreslení perem na plátno. Komentáře celkově hodnotí videa výhradně pozitivně. Pokud posluchače neodradí délka videa, jedná se o kvalitní materiál, který určitě svému účelu poslouží.

Splněno bodů (splněno částečně): 5 (+1)

To se mi líbí / To se mi nelíbí: Údaje nejsou k dispozici

Verdikt: Z hlediska plnění parametrů jde o průměr mezi vzdělávacími videi.

(Youtube GNJ, 2014)



### 8.3.9 Diskuse a srovnání analyzovaných YouTube kanálů

S ohledem na citované výzkumy, především Ibrahima (Ibrahim, 2011) a Guoa (Guo et al., 2013), a zjištěná data byla potvrzena následující tvrzení:

- Video, ve kterých je vidět řečník, který přímo komunikuje s diváky, jsou hodnocena velmi pozitivně.
- Video ve stylu kreslení na plátno jsou lepší než pouhé záznamy prezentací.
- Nespisovný jazyk, který se více blíží cílové skupině, je lepší než spisovné vyjadřování, které je divákům cizí.
- Pro diváka je nejlepší, když vidí proces výuky kreslený a zároveň komentovaný.
- Video s ohledem na učivo nemusí být tak svižné, pokud je tím dodáván prostor k lepšímu uchopení a zapamatování učiva samotného.

Z výše uvedených vzdělávacích kanálů a k nim patřících videí vychází nejlépe Tomáš Chabada a Otevřená věda. Přestože na kanálu Tomáš Chabada jsou chyby, kvalita videí není velká a odbornost zrovna tak, vychází celkově jako velice populární. Video ze série NEZkreslená věda od kanálu Otevřená věda mají trochu jiný charakter než ostatní videa na seznamu. Působí spíše v rámci popularizace vědy a výzkumu než pro výklad učiva.

Pokud si seřadíme videa na většině z výše uvedených kanálů, dojdeme k zajímavému výsledku. Největší sledovanost mají videa o vyčíslování chemických rovnic, anorganickém názvosloví a chemických výpočtech, přičemž jde o tisíce zhlédnutí. Z tohoto lze usuzovat, že skutečně právě tyto úseky učiva činí žákům potíže. Pokud se podíváme do komentářů, objevují se tam v horším případě hodnocení jako: „*Nikdy to nepochopim videl jsem asi 5 videji a stale tomu nerozumim.*“ (Lukáš Moudrý, 2015) V lepším případě se nacházejí komentáře typu: „*Díky konečně už nemám 5ky :).*“ (mbohuslav, 2013)

Na druhou stranu nelze pominout fakt, že na některé problémové úseky učiva, především z organické chemie, na které přišla ve své práci Tvarohová (Tvarohová, 2016), vůbec žádná výuková videa nejsou. Vzhledem k jasnému zájmu o videa s tematikou anorganického názvosloví nebo vyčíslování rovnic a potížím, které toto učivo žákům dělá lze předpokládat, že právě vzdělávací videa s tematikou určitých úseků učiva organické chemie by byla vítaným

doplněním současného stavu. K této situaci se v rámci kontextu uvedeného níže vyjadřuje i Prenskey (2010), který tvrdí, že (v anglickém jazyce, kde je nabídka mnohem větší) pro velké množství témat existuje více než jedno video, tedy žáci mají na výběr zvolit si mezi různými vysvětleními téhož. Zároveň je důležité, aby vznikala nová videa, především týkající se témat, která ještě dostatečně pokryta nejsou. (Prenskey, 2010) S posledním vysloveným tvrzením se lze velmi dobře ztotožnit.

Problémy s obecnou a anorganickou chemií mezi žáky středních odborných škol nechemického zaměření dokládá výzkum Ruska (Rusek, 2013), kde žáci hodnotí názvosloví a vzorce velmi špatně, případně uvádějí, že na chemii je zaujalo „*ne-vyčíslování a počítání*“.

Z práce o vlivu výuky na postoje žáků k chemii pochází i následující komentář: „*Chemii si neumím reálně představit.*“ (Rusek, 2013) Pokud mají žáci problém s uchopením abstraktních částí učiva chemie, je třeba jim to co nejvíce konkretizovat a přiblížit jejich představě praktického života. Zde je patrná jistá paralela k videím z kanálu Tomáš Chabada (a teoreticky tak lze vysvětlit jeho úspěch), který sice učivo nevysvětluje nijak profesionálně, ale vše je schopen konkretizovat na dobře představitelných příkladech, které žáci (často jeho vrstevníci) mohou jednoduše zahrnout do vlastního vnímání světa a tím pádem získají mnohem lepší představu, než když se budou učit čistě na teoretické a abstraktní rovině.

Toto tvrzení je v souladu s Prenskeyho (2010) knihou *Teaching Digital Natives* (Prenskey, 2010). V kapitole věnované *podstatným jménům* je jedním z hesel „*How-To Videos*“, čili v češtině „*Videa Jak-na-to*“. Slovy autora:

„*Tato videa ukazují, krok za krokem, jak něco udělat – od pitvy těla po opravu motoru, od napsání povídky po kresbu oka.*“ (Prenskey, 2010)

Prenskey (2010) se domnívá, že právě takováto videa jsou pro mladou generaci oblíbenou formou sebevzdělávání a učení se novým dovednostem. V rámci této diplomové práce vzniklo video vysvětlující vyčíslování redoxních rovnic, které respektuje všechna zjištění z prezentovaných výzkumů o tom, jak by mělo vzdělávací video vypadat, aby svou funkci plnilo co nejlépe a nejefektivněji. Jelikož video dává návod na určitou činnost (v tomto případě, jak vyčíslit redoxní chemickou rovnici), lze ho řadit také mezi *videa Jak-na-to*. Je to právě Prenskey (2010), který dává učitelům ve své knize doporučení, aby žáky podporovali ve sledování *Jak-na-to* videí pro své vlastní učení. Učitelé by to měli dělat bez ohledu na předmět, který vyučují a zároveň žáky vést, aby tvořili vlastní videa o věcech, kterým rozumí

právě oni. Video tvořená žáky pro žáky jsou právě díky stejné věkové úrovni (autora a publika) potenciálně lepší pro uchopení předkládaného učiva a jednodušší k pochopení.

## 8.4 Vlastní tvorba vzdělávacího videa

Jak název práce i předchozí text napovídá, autorské video bylo vytvářeno se záměrem umístit jej na server YouTube. Aby toto bylo možné, bylo nutné vytvořit pro to vhodný kanál. Ten skutečně vytvořen byl a nese jméno „*Chemie není magie*“. Jak totiž vyplývá z některých zdrojů, jako například z výše uvedeného článku nesoucího název *Chemofobie, veřejný obraz chemie a co s tím* (Chalupa, Nesměrák, 2014), alespoň pro určitou část veřejnosti je chemie ze své podstaty něco špatného a nepochopitelného. Vzdělávací kanál se tedy snaží zlehčenou formou ukázat divákům, že chemie není složitá a není se jí třeba obávat.

### 8.4.1 Výběr tématu: Vyčíslování redoxních rovnic

Pro tvorbu vzdělávacího videa bylo vybráno téma Vyčíslování redoxních rovnic na základě výše uvedeného výzkumu. Nejdříve byly z několika prací zjištěny problémové úseky učiva (Rusek, 2013; Tvarohová, 2016). S ohledem na nejsledovanější videa z takto vzniklého seznamu a jejich hodnocení (a komentáře), bylo vytvořeno další video právě na téma vyčíslování redoxních rovnic. K tomuto rozhodnutí a následné činnosti na videu jsme byli vedeni ohlasy, které dané téma zaujímá mezi žáky (vysoká neoblíbenost, z pohledu žáků složitost a patrně celkově těžší látka na pochopení). To vše v souladu s Prenskyho (2010) doporučením, aby byla na složitá témata tvořena videa, díky kterým budou mít žáci možnost si zvolit pro ně optimální vysvětlení. Nesnažíme se v žádném případě tvrdit, že naše video je jedinou nejlepší variantou, která je na YouTube k dispozici. Snažíme se pouze respektovat všechna zjištěná doporučení z výzkumu, tím video zatraktivnit a nabídnout alternativu žákům, kteří budou na internetu hledat pomoc s tímto tématem. Jedná se o plně autorské video a kanál vzniklý za účelem pomoci žákům středních a základních škol s učením. Autor videa je zároveň hercem i autorem této diplomové práce. Ve scénáři a také v textu níže bude více užíváno označení herec.

### 8.4.2 Scénář a formát videa

Scénář (Příloha 1), je třetí verzí, která vznikla po větším množství úprav. První varianta scénáře byla příliš dlouhá, než dovoľoval výzkum vedený Guem (Guo et al., 2013). Následné

zkrácení (mj. např. vynechání pokusů) vyvážilo celkovou délku videa, avšak se to odrazilo nepříznivě v didaktické kvalitě vznikajícího videa. Finální varianta scénáře je třetí v pořadí. Scénář byl vždy sepsán, následně přepisován a upravován autorem diplomové práce, přičemž podléhal kontrole vedoucího práce, čímž jsme se snažili o dosažení vysoké odborné i didaktické úrovně.

Z výzkumu publikovaného kolektivem v čele právě s Guem (2013) vyšlo jasně najevo, že nejlepší variantou pro výukové video je kombinace videa typu *řečnickova hlava a kreslení na plátno* (viz Tabulka 6). Použitím techniky *kreslení na plátno* dochází k názornému vysvětlování učiva, které není rušeno jinými vlivy. V tomto videu bylo *kreslení na plátno* dosaženo pomocí techniky *screen capture*, tedy záznamu obrazovky monitoru, více informací o technice a způsobu natáčení viz níže v samostatné kapitole. Zároveň díky zobrazení řečníka a jeho přímé komunikaci s divákem dochází k vyšší personalizaci videa a vzbuzení dojmu osobního přístupu, který se pozitivně odráží v delší době, po kterou je divák schopen udržet pozornost. (Guo et al., 2013)

Scénář je rozdělen na osm záběrů (částí), které jsou logicky odděleny dle cílového sdělení v každém jednom z nich. Video (natočené dle scénáře) má ve skutečnosti a zcela záměrně rozvržení standardní vyučovací jednotky, jak jen to dovoluje jeho délka, tedy necelých 10 minut. Na začátek se autor divákům představí, uvede, a přiblíží jim, co mohou od videa očekávat, neboli jaký je jeho cíl. Pro lepší představu žáků a přiblížení teoretických (navíc pravděpodobně nových, či ne zcela ukotvených) znalostí chemie k jejich vnímání světa, je ve videu použit přírůbek k jim známé věci, v tomto případě polévce. Tato část by měla působit jako motivační prvek. Po úvodním slovu následuje několik teoretických informací a poté řešený přírůbek (řešená rovnice, konkrétně se jedná o reakci molekulárního fluoru s vodou za vzniku fluorovodíku a plynného kyslíku), ve kterém je každý krok pracovního postupu nezbytného k vyčíslení rovnice vysvětlen, předveden a zároveň komentován (první reakce byla vybrána, protože na ní lze ilustrovat, že plyny jsou obvykle dvouatomové molekuly a právě s indexem udávajícím počet atomů v molekule musíme také pracovat, proč je vhodné krátit a kdy je třeba násobit elektrony). Tím je nové učivo předkládáno a vysvětlováno tak názorně, jak jen to daný formát dovoluje, jde tedy o fázi expozice. V krátkém prostřihu na herce jsou diváci (žáci) pochváleni s cílem motivovat je v dalším sledování videa a tím zároveň dalším učení. Následuje ještě jedna rovnice (reakce mědi s kyselinou dusičnou za vzniku dusičnanu měďnatého, oxidu dusnatého a vody), která je sice také řešená, avšak divákům je v předchozím prostřihu

doporučeno, aby si rovnici nejprve zkusili sami, a teprve potom se podívali na správné řešení. V této části je do jisté míry na žácích samotných, jaký přístup si zvolí. Dává jim tedy možnost volby mezi tím, zda bude druhá řešená rovnice pro ně opakováním (zhlédnou-li nejprve video, tedy ji lze považovat za fázi fixační), či přistoupí rovnou k aplikaci nově získaných dovedností (úlohu si skutečně vyzkoušejí sami a budou pokračovat ve sledování v případě, že budou v koncích, nebo si budou chtít ověřit, zda je jejich výsledek správný). Výhodou formátu videa je, že si žáci mohou kterýkoliv krok znovu přehrát a video kdekoliv zastavit. Z tohoto důvodu může stejná rovnice posloužit jako opakovací nebo aplikační prvek zároveň. Stačí se k dané rovnici vrátit a ověřit si na ní svůj postup. Po druhé rovnici následuje závěrečné shrnutí, které je opět nejprve uvedeno záběrem na herce a následně doprovázeno grafickým znázorněním na velmi jednoduché rovnici (syntéze vody z prvků), na které však lze jednoduše demonstrovat všechny použité kroky. V závěru videa herec poděkuje za pozornost, rozloučí se, a upozorní, že se objeví ještě jedna poslední rovnice, tato však bude bez řešení a diváci mají za úkol si ji vyzkoušet a řešení napsat do komentářů. Zmíněná zadaná rovnice je reakce zinku s kyselinou dusičnou za vzniku dusičnanu zinečnatého, oxidu dusného a vody. Tato rovnice byla záměrně vybrána, neboť je to stejný typ jako rovnice ve videu řešená a diváci mají tedy možnost si skutečně vyzkoušet, co se naučili.

Podoba videa s vyučovací jednotkou tedy není náhodná. Předem byly vytyčeny cíle i téma, záměrně byla také zvolena forma vyjadřování, blížící se více hovorové než spisovné češtině. V odkazu na Prenskyho (2010) i další, žáci středních škol (kteří jsou cílovou skupinou natočeného videa) lépe reagují na video od svých vrstevníků a lépe z něj vstřebávají informace, než když video nabývá čistě formálního rázu a využívá se spisovný jazyk. Proto byla ve videu snaha vyvolat v divácích dojem přátelské atmosféry, případně doučování v příjemném (neutrálním) prostředí, nikoliv standardní vyučovací hodiny.

#### 8.4.3 Plnění jednotlivých prvků pro efektivní vzdělávací video

Následuje výčet jednotlivých kritérií pro efektivní vzdělávací video, která vycházejí z výzkumů v práci citovaných (shrnutých v Tabulce 5), a komentář ke každému z nich. Pro jednotlivé body bude níže uvedeno, jakým způsobem byly či nebyly naplněny ve videu, tvořeném v rámci této diplomové práce. Pro lepší orientaci ve videu bude uveden i přesný čas, ve kterém je na dané kritérium odkazováno a ve vhodných případech zároveň přiložen print screen (snímek obrazovky), zobrazující danou skutečnost (toto samozřejmě není možné například u verbálních pokynů).

#### 8.4.3.1 Poznatky – zvýraznění

Aby došlo ke *zvýraznění* v autorském videu, musely být některé prvky skutečně zvýrazněny (viz podmínka v Tabulce 5). Tento element je napříč celým videem využit nejvíce. Poprvé se s ním lze setkat v čase 00:29, jak ukazuje Obrázek 6. Klíčová slova z projevu autora videa jsou takto ještě zdůrazněna. Element je využit dále například v čase 00:50, kde jednoduše shrnuje probírané učivo, či v čase 001:04, kde je takto vyňat zákon zachování hmotnosti (ve zjednodušené verzi).



**Obrázek 6:** Využití elementu *zvýraznění* ve videu *Vyčíslování redoxních rovnic* ([Chemie není magie, 2018](#))

Využití tohoto elementu je při práci s použitým softwarem na střih a práci s videem (Adobe Premiere Pro CS6) relativně jednoduché. Prostředí nabízí různé druhy písma, které lze přes video umístit ve vrstvách a následně upravit parametry jako je přesná pozice, velikost písma, různé efekty. Při výběru jsme se drželi pravidla, že méně je více. Byl tedy zvolen jednoduchý černý font se světlým okrajem, aby bylo písmo co nejlépe čitelné a dalo se použít všude stejné.

#### 8.4.3.2 Poznatky – rozdělení

Aby mohlo dojít ve videu k naplnění elementu *rozdělení*, je třeba jasně oddělit jednotlivé části videa. Toho lze snadno dosáhnout pomocí střihu. I z tohoto důvodu jsme se rozhodli, že využijeme kombinaci dvou typů vzdělávacího videa (Tabulka 6), protože tak lze nejjednodušeji

a zároveň nejzřetelněji oddělit více částí od sebe. Zároveň se během videa několikrát změní pozice kamery, a tedy i záběr na herce, což také divákovi pomáhá pochopit, že došlo k nějaké změně. První velké rozdělení (střih) je v čase 00:59, kdy video přechází ze záběru na řečníka na záběr screen capture. Poté je důležitý prostřih po prvním vyřešeném příkladu v čase 04:52. Krátký záběr na herce, při kterém navíc herec vypadá, že rovnici skutečně právě vyřešil. Další střihy lze jednoduše dohledat dle scénáře (Příloha 1).

#### 8.4.3.3 Poznatky – odstranění balastu

Element odstranění balastu nelze jednoduše demonstrovat. Jak již bylo uvedeno dříve, scénář k autorskému videu prošel velkým množstvím úprav a zjednodušení, během kterých byla řada scén a informací odstraněna. Mezi těmi významnějšími vynechanými prvky byly již dříve zmíněné pokusy, které by zobrazovaly ve videu vyčíslované rovnice. Tím by se však přespříliš protáhla celková délka videa a pozornost žáků by byla odváděna od samotného vyčíslování. Dalším významným škrtem ve scénáři bylo odstranění komentáře k oxidačním číslům v řešeném příkladu. Jak je na začátku videa řečeno, tato znalost je předpokládána a věnovat se oxidačním číslům ve videu na redoxní rovnice o rozumné délce není možné. Podle toho, jaké bude mít video s rovnicemi ohlasy, by mohlo být logické vytvořit samostatné video, které toto učivo vysvětlí. V rámci autorského videa k této diplomové práci však odstranění části s oxidačním číslem posloužilo jako odstranění balastu a zároveň vhodně zkrátilo časovou stopáž.

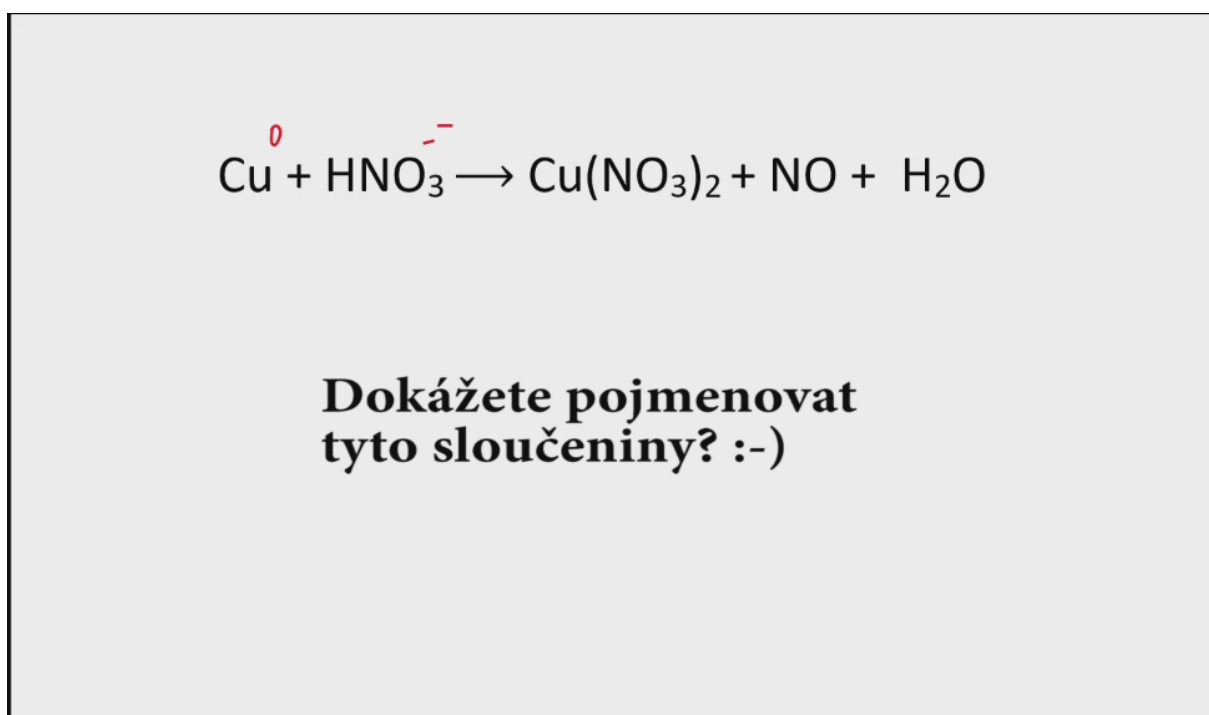
#### 8.4.3.4 Poznatky – propojení

Element *propojení* je ve videu zahrnut automaticky díky vhodnému využití techniky screen capture. Herec vysvětluje učivo a zároveň kreslí na grafický tablet. Tímto způsobem může divák přijímat vjemy simultánně jak zrakem, tak sluchem. Video navíc není rušeno přítomností ruky herce, jak by tomu bylo, kdyby herec pouze kreslil na papír. K propojení tedy dochází po celou délku videa, především v pasážích, kdy není přítomen herec.

#### 8.4.3.5 Aktivní učení

Snaha dosáhnout elementu *aktivního učení* je ve videu přítomna na několika místech. Poprvé jsou diváci vyzváni během 6. záběru (viz scénář, Příloha 1), aby si rovnici, která se objeví, zkusili sami vyřešit a teprve potom se podívali na správné řešení. S odkazem na Graf 1, který se týkal procent zapamatování učiva dle způsobu zpracování informací, se díky tomuto lze dostat k výrazně vyšší efektivitě, než kdyby diváci video pouze viděli. Jakmile si budou

sami zkoušet pracovat, upevňují se informace daleko více a diváci si tedy více odnesou. (Nývtová, 2015) Další podnět naplňující element *aktivní učení* přichází v čase 05:14, kdy se objevuje aktivizující otázka na diváky, jak ukazuje Obrázek 7. Otázka je na tomto místě použita záměrně, aby si diváci osvěžili související učivo, a zároveň jde o apel, který je nutí se alespoň zamyslet, případně i vzít do ruky propisku a pracovat. V rovnici se mimo sloučenin nachází i prvek, na ten však není třeba upozorňovat, měď budou diváci muset tak jako tak určit při pojmenovávání dusičnanu měďnatého. Posledním místem, kdy dochází k aktivizaci žáků, je závěr videa, ve kterém herec upozorní na jednu poslední rovnici, která se objeví v závěru videa, a tak zadává další práci divákům. Poslední rovnici lze chápat jako domácí úkol a jeho vyhodnocení může proběhnout formou komentářů pod videem. Jakmile se objeví správná odpověď, bude o tom divák informován formou komentáře od autora této diplomové práce.



**Obrázek 7: Aktivizační otázka ve videu *Vyčíslování redoxních rovnic* (Chemie není magie, 2018)**

#### 8.4.3.6 Zaujetí posluchače – délka videa

Nejproblematictější elementem ke splnění se paradoxně stala délka videa. Vejít se do ideální stopáže, aby byly splněny všechny ostatní elementy, video dávalo smysl po didaktické stránce (bylo dostatečně vysvětleno všechno nezbytné a předkládané učivo) a obsahovalo více než jednu rovnici, znamenalo velké množství práce, úprav, škrtů a změn ve scénáři. Celková délka videa nakonec 9 minut překonala, avšak veškeré učivo je vysvětleno



a předvedeno již v čase 07:33. Zbytek videa obsahuje shrnutí probírané látky, které má žákům pomoci utřídit si učivo, závěrečné slovo herce a obrazovku s poděkováním a aktivizačním prvkem. Jelikož primárním cílem videa je naučit diváky vyčíslovat redoxní rovnice, tento cíl je splněn v předepsaném čase. Zda se divák podívá na celé video, či nikoliv, to už záleží čistě na jeho rozhodnutí.

#### 8.4.3.7 Zaujetí posluchače – řečník

Jelikož sama přítomnost řečníka napomáhá vzdělávacímu videu stát se efektivním vzdělávacím videem, bylo nutné, aby autor diplomové práce ve videu hrál (viz Obrázek 6), a z této úvahy vychází také formát natáčení videa. Jak vyplývá z výzkumu provedeném na MOOC kurzech (Guo et al., 2013), je to právě kombinace videí, ve kterých je vidět řečník s videi, která jsou natáčena formou screen capture, co pomáhá divákům udržet pozornost. Tempo řeči nesmí být příliš pomalé, aby posluchače neuspávalo, pokud však herec mluví příliš rychle, není mu příliš rozumět. Z tohoto důvodu bylo nutné natáčet pasáže vícekrát a následně volit nejvhodnější variantu. Více informací o samotném natáčení videa je k dispozici v samostatné kapitole.

#### 8.4.3.8 Zaujetí posluchače – tempo videa

Jak již bylo dříve uvedeno, pro zlepšení tempa videa byl zvolen právě daný způsob natáčení a výkladu. Na několika místech se počítalo s využitím prezentace, ale vše bylo nakonec natočeno pomocí screen capture. Prezentaci může připomínat závěrečné shrnutí v čase 7:43 až 8:55. Metoda postupného odkrývání informací byla zvolena z důvodu úspory času a také proto, že jsou již dříve dvě rovnice vysvětleny krok za krokem. Diváci tedy mají hned dvakrát možnost přesně sledovat logickou cestu, jakou herec postupuje při řešení rovnic a závěrečné shrnutí jim má posloužit pouze jako jakési vodítko, kterého se mohou následně držet, až budou vyčíslovat další rovnice sami.

### 8.4.4 Natáčení videa

Natáčení probíhalo několikrát v různém časovém odstupu. Verzi videa bylo natočeno více, stejně jako se vícekrát přepisoval scénář. V původní variantě měla být část s hercem natočena na půdě Přírodovědecké fakulty v učebně a počítalo se i s laboratoří. Nakonec však došlo ke změně, aby video nepůsobilo na diváky příliš formálně a natáčení tedy proběhlo v domácím prostředí. Laboratoř nebyla potřeba, protože došlo k vyškrtnutí pokusů (respektive dané záběry

nebyly použity ve finálním videu). Níže budou rozebrány zvlášť záběry na herce a zvlášť screen capture část videa.

#### 8.4.4.1 Natáčení záběrů s hercem

Natáčelo se na fotoaparát Canon EOS 600D a vzhledem k nutnosti ostřit na oči byla nezbytná účast další osoby (viz poděkování v úvodu i na konci ve videu). Vzhledem k měnícímu se světlu byl první záběr točený na ISO 200, další už na ISO 400 a byl použit pevný 50 mm objektiv. Fotoaparát stál na stativu a světlo v místnosti bylo uměle zvýšené za pomoci dvou lampiček a odrazné desky. Byl také kladen důraz na vhodné vyvážení bílé a celkovou kompozici. Předem se počítalo s využitím prvků pro efektivní vzdělávací video na určitých místech, takže tomu byly záběry přizpůsobeny (určitá gestikulace nebo pozice herce, aby se v záběru mohl objevit text, nepůsobilo to rušivě a zároveň byl text čitelný). Autor práce je amatérským fotografem, takže kompozici jednotlivých záběrů, rozmístění předmětů na záběrech a úhly kamery rozmýšlel z pozice člověka, který již nějakými zkušenostmi z pozice na druhé straně fotoaparátu disponuje. Počáteční záběr videa je na horní polovinu těla herce. Muselo se tedy řešit oblečení. Z různých možností (košile, sako, laboratorní plášť, ...) se zvolilo vtipné tričko s chemickým motivem, aby se herec co nejvíce blížil cílové skupině videa, video samo nepůsobilo příliš formálně a zároveň byl kladen důraz na zaměření videa i samotného vzdělávacího kanálu.

#### 8.4.4.2 Natáčení záběrů screen capture

Pro natáčení screen capture části videa byl zvolen program Snagit 2018 vytvořený společností Techsmith Corporation. Tento program má relativně intuitivní ovládání, umožňuje nahrávat zvuk, nabízí časově omezenou licenci zdarma, umožňuje natáčet v jednom celku delší video než některé konkurenční programy a z nabízených a vyzkoušených programů se jevil jako vhodná volba. Verze zdarma nepodporuje téměř žádné funkce, jakými disponuje placená verze, a i když má integrovaný editor videa, lze se na něj pouze dívat. S placenou verzí bohužel nemáme zkušenosti, takže nelze určit, zda některé nedostatky softwaru byly způsobeny používanou variantou, či za to mohl software samotný. V natočeném materiálu se totiž rozcházela zvuková a obrazová stopa. Obraz za zvukem pomalu, ale jistě a stále více zaostával, což nejen ztěžovalo práci celkově, ale také vyžadovalo mnohem více práce v postprodukci během stříhání.

Jako plátno pro screen capture posloužil program One Note od společnosti Microsoft, který byl na použitém notebooku Dell Inspiron již integrovaný. One Note podporuje psaní i kreslení, a to různými barvami s různou šířkou štětce. Pro video se různě barevné štětce velice hodily, aby byly kroky ve vyčíslování redoxních rovnic logicky rozděleny. Ke kreslení přitom sloužil grafický tablet Wacom Graphire 4 Classic, zapůjčený z katedry Učitelství a didaktiky chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

Samotné redoxní rovnice zvolené pro screen capture část autorského videa pocházely ze cvičení k předmětu Anorganická chemie I(b) (Mička, 2002), vyučovaném v zimním semestru roku 2012 na Přírodovědecké fakultě.

#### 8.4.5 Střih videa

Postprodukce probíhala v programu Adobe Premiere Pro CS6, což je profesionální software na práci s videem. Z velkého množství vytvořeného materiálu bylo nutné vytvořit ucelené video s přirozeně vypadajícími střihy, doplnit video o grafické prvky, aby došlo k naplnění elementů efektivního vzdělávacího videa a také udržet stopáž co nejbližší k devíti minutám. Samotná postprodukce zabrala více času než natáčení materiálu pro ni. Premiere je sice profesionální software, autor videa (a diplomové práce) má však k této úrovni velice daleko a práce samotná probíhala velmi často metodou pokus-omyl. Prostředí je však relativně intuitivní, autor videa s prací v sadě Adobe měl zkušenosti již z dřívějška a program sám obsahuje nápovědu.

### 8.5 Data získaná z YouTube po zveřejnění videa

Video *Vyčíslování redoxních rovnic* bylo zveřejněno 27. 7. 2018. V současnou dobu (4. 8. 2018) se jedná o jediné video vzdělávacího kanálu *Chemie není magie*. Po dobu zveřejnění nasbíralo video 84 zhlédnutí, poměr *líbí se* / *nelíbí se* je 9 / 2, video bylo třikrát sdíleno, dvakrát komentováno a kanál si získal 5 odběratelů.

„přesně tohle jsem potřebovala před 2 lety když jsem to měla vysvětlovat začce na doučování“ – Alena Novotná (komentář u videa vyčíslování redoxních rovnic) ([Chemie není magie, 2018](#))

Video bylo šířeno pomocí sociálních sítí, mezi známými, ale je k dispozici i veřejnosti, takže si ho mohl pustit kdokoliv. Ohlas je z větší části pozitivní (82% hodnocení je kladné).

## 9 Diskuse

Výzkum provedený v diplomové práci vesměs potvrdil naše předpoklady. Mladí lidé tráví na internetu velmi mnoho času a youtube.com je jedním z jejich oblíbených serverů. (Cálin 2015; Dotekomanie.cz, 2017) Jelikož sledování videa je jednodušší varianta pro samostudium, než používání učebnice či jiných tištěných a psaných zdrojů, využití zdarma online videí s chemickou tematikou je v dnešní generaci žáků oblíbený způsob, jak se doučit učivo, které z nějakého důvodu nepochytili ve škole. (Prensky, 2010)

Pro samotné video platí, že je třeba nejen předkládat učivo, ale také zaujmout posluchače. Jak to nejlépe udělat, to jsme zjistili výzkumem a na jeho základě sestavili doporučení a také vyrobili vlastní video. Naše video sice netrhlo ihned po zveřejnění rekordy ve sledovanosti, ale to připisujeme nejvíce tomu, že bylo zveřejněno v období velkých letních prázdnin, kdy příliš mnoho žáků nevěnuje čas učení, natož takové specifické oblasti, jakou je vyčíslování redoxních rovnic a třebaže jsme se o větší propagaci snažili, dosáhli jsme pouze uvedené sledovanosti. Věříme, že si video najde své diváky především v době, kdy se v něm probírané učivo bude na středních a základních školách probírat.

Souhlasíme s výše uvedenými tvrzeními, která pocházejí od Prenskyho (Prensky, 2010), že čím více videí na konkrétní téma bude existovat, tím více žáků si bude moci vybrat pro sebe tu nejlepší variantu a je potřeba tuto nabídku rozšířit. Podstatná však samozřejmě není pouze kvantita, ale také kvalita, tedy tato videa by měla projít odbornou kontrolou, aby si žáci kvůli samozvaným internetovým učitelům nezapamatovali nesmysly a nepravdy. V českém prostředí je nabídka stále malá a kvalita videí nepříliš veliká (viz výše), tedy jistou vizí do budoucna by mělo být v tomto a podobných projektech pokračovat, aby měli i čeští žáci možnost doučit se zdarma a z pohodlí domova učivo, které se nezládnou naučit ve škole.

Naše video může sloužit buď jako pomoc učitelům a poskytnout jim návod, jak dané učivo vysvětlovat, případně jako pomůcka při samostudiu, kdy je žák schopen učivo s pomocí videa nejen pochopit, ale také si jej procvičit.

Rádi bychom využili zpětnou vazbu ve formě komentářů a statistik pro tvorbu dalších videí, zaměřených především na témata, o která by byl zájem ze strany diskutujících. Žáků, kteří hledají na YouTube pomoc právě s chemií není málo a dát jim další alternativu k stávajícím možnostem, může být prospěšné a chtěli bychom se tomu právě proto dále věnovat.

## 10 Závěr

Diplomová práce nazvaná *Kvalitativní analýza a tvorba vzdělávacích videí pro výuku chemie online* si kladla několik cílů, které byly zaměřené na praktické využití a funkci audiovizuálních pomůcek ve výuce, především v rámci samostudia a konkrétně vzdělávacího předmětu chemie. V práci se čtenář dozví, jak má efektivní výukové video vypadat, co by mělo obsahovat, a jaký postup byl zvolen, aby takové video vzniklo.

Cíle „*Popsat charakteristiky vzdělávacího videa*“ a „*Sestavit soubor doporučení pro tvorbu vzdělávacích videí v chemii*“ vycházely z rešerše odborné zahraniční literatury, článků a výzkumů. Při zvolení správných metod, dodržení kritérií a postupů, lze udržet pozornost diváka po výrazně delší dobu a také mu předat více informací. Jak je však v druhém cíli uvedeno, jedná se pouze o *doporučení*, nikoliv *nezbytnost*.

Cíl „*Provést rešerši a zhodnotit kvalitu v současné době dostupných vzdělávacích videí v českém jazyce v oblasti chemie na serveru YouTube*“ byl naplněn na základě vyhledávání na serveru YouTube a hodnocení pomocí kritérií získaných z předchozích cílů. Většina hodnocených videí splňovala pouze menšinu ze sestavených doporučení. Nejvíce zhlédnutí měla videa o vyčíslování redoxních rovnic. Jak bylo zjištěno, mnohá témata učiva chemie, se kterými mají žáci potíže, stále v žádných videích vysvětlována nejsou a mělo by smysl na tomto zjištění dále stavět.

Posledním cílem diplomové práce bylo „*Na základě zjištěných dat vytvořit vzdělávací video zabývající se chemickou tematikou*“. Video je v současné době (srpen 2018) volně dostupné na youtube.com ([Chemie není magie, 2018](#)) (případně viz Příloha 3). Při jeho výrobě byla co nejlépe dodržena naše *doporučení*. Tématem videa bylo zvoleno vyčíslování redoxních rovnic.

Hodnocení videa probíhá v reálném čase a o jeho úspěšnosti či neúspěšnosti se lze přesvědčit na youtube.com. Video nese název *Vyčíslování redoxních rovnic* a bylo zveřejněno v rámci youtube kanálu *Chemie není magie*. Za kritérium jeho úspěšnosti lze považovat, kolika divákům se video líbí či nelíbí a jaké se pod ním objeví komentáře.

## 11 Zdroje

- ADAMS, Richard, 2013. Sal Khan: the man who tutored his cousin – and started a revolution. *The Guardian* [online]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/education/2013/apr/23/sal-khan-academy-tutored-educational-website>
- BATES, A. W., 2004. *Technology, e-learning and distance education (2nd edition)*. London: RoutledgeFalmer Studies in Distance Education Series. ISBN 0-415-28437-6.
- BATES, A. W., 2015. *Teaching in Digital Age: Guideline for Designing Teaching and Learning*. Vancouver BC: Tony Bates Associates Ltd. ISBN 978-0-9952692-1-7.
- BRAME, Cynthia J., 2015. Effective educational videos. *Vanderbilt University* [online] [vid. 2017-11-26]. Dostupné z: <https://wp0.vanderbilt.edu/cft/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>
- BURJÁNEK, Vít, 2016. *Role multimédií ve výuce (anorganické) chemie*. B.m. bakalářská práce. b.n.
- CĂLIN, Răzvan-Alexandr, 2015. Self-Education through Web-Searching - An Exploratory Study. *Social Sciences and Education Research Review*. **2015**(2), 47–58. ISSN 2392-9683.
- CARPENTER a GREENHILL, 1955. *An investigation of closed-circuit television for teaching university courses*. University Park, Pennsylvania. The Pennsylvania State University.
- ČERNÁ, Tereza, 2014. *MOOC jako proměna tradičního vzdělávání*. Brno. Masarykova univerzita.
- DALE, Edgar, 1946. *Audio-visual methods in teaching*. New York: Dryden Press.
- DOSTÁL, Jiří, 2008. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Olomouc: Votobia Olomouc.
- DOTEKOMÁNIE.CZ, Jiří Smrž, 2017. Youtube v ČR - nejpopulárnější video platforma v číslech. *Dotekomanie.cz* [online] [vid. 2017-11-13]. Dostupné z: <https://dotekomanie.cz/2017/06/youtube-cr-nejpopularnejsi-video-platforma-cislech/>
- DREIFUS, Claudia, 2014. Salman Khan Turned Family Tutoring Into Khan Academy. *The New York Times* [online]. [vid. 2017-11-26]. ISSN 0362-4331. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2014/01/28/science/salman-khan-turned-family-tutoring-into-khan-academy.html>
- GOOGLE ČESKÁ REPUBLIKA, 2017. *Stav YouTube v ČR (2017)* [online]. 2017. GOOGLE ČESKÁ REPUBLIKA.
- GUO, P. J., J. KIM a R. ROBIN, 2013. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In: *ACM Conference on Learning at Scale* [online]. Dostupné z: <http://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>
- HARAN, Brady a Martyn POLIAKOFF, 2013. Editorial: Conveying the Excitement of Chemistry on YouTube. *Angewandte Chemie International Edition* [online]. **52**(34), 8758–8759. ISSN 1521-3773. Dostupné z: [doi:10.1002/anie.201304861](https://doi.org/10.1002/anie.201304861)
- HELDMAN, Caroline, 2008. *YouTube Nation* [online]. 2008. Dostupné z: <https://robertoigarza.files.wordpress.com/2009/04/art-youtube-nation-heldman-2008.pdf>

- HRBÁČEK, Jiří, 2011. *Využití distančních studijních opor v prezenční výuce*. Brno: MSD, spol. s r.o., Brno. ISBN 978-80-7392-168-2.
- HSIN, WJ a J CIGAS, 2008. Short videos improve student learning in online education. *Journal of Computing Sciences in Colleges*. (28), 253–259.
- CHALUPA, Radek a Karel NESMĚRÁK, 2014. Chemofobie, veřejný obraz chemie a co s tím. *Chemické Listy*. (108), 993–1009.
- CHANDLER, Paul a John SWELLER, 1991. Cognitive Load Theory and the Format of Instructions. *Cognition and Instruction*. 8(4), 293–332.
- CHEMIE NENÍ MAGIE, 2018. *Vyčíslování redoxních rovnic* [online]. [video]. 2018. CHEMIE NENÍ MAGIE. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ObBm24l1uTI>
- IBRAHIM, Mohamed, 2011. *EFFECTS OF SEGMENTING, SIGNALING, AND WEEDING ON LEARNING FROM EDUCATIONAL VIDEO* [online]. B.m. Faculty of the Graduate College of the Oklahoma State University. Dostupné z: [https://shareok.org/bitstream/handle/11244/7447/School%20of%20Teaching%20and%20Curriculum%20Leadership\\_159.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://shareok.org/bitstream/handle/11244/7447/School%20of%20Teaching%20and%20Curriculum%20Leadership_159.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- KHANOVA ŠKOLA, 2014. *Jak vyčíslit chemickou rovnici* [online]. [video]. 2014. KHANOVA ŠKOLA. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=xLwr5\\_buKME&t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=xLwr5_buKME&t=3s)
- LOGAN, Philippa, 2013. *Help with 6 A-level Chemistry Concepts Many Students Don't Understand – With Clear Explanations!* [online]. 12 2013. B.m.: Oxford Royale Academy. Dostupné z: <https://www.oxford-royale.co.uk/articles/6-chemistry-concepts-students-do-not-understand.html>
- LUKÁŠ MOUDRÝ, 2015. *Vyčíslování chemických rovnic* [online]. [video]. 2015. LUKÁŠ MOUDRÝ. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=egZmN1CPmeU>
- MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC, 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.
- MAYER, R. E. a R. MORENO, 2003. *Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning* [online]. 2003. B.m.: EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.578.3208&rep=rep1&type=pdf>
- MBOHUSLAV, 2013. *Anorganické názvosloví - procvičování - tvorba vzorců* [online]. [video]. 2013. MBOHUSLAV. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=NHaAhUj3\\_Gk](https://www.youtube.com/watch?v=NHaAhUj3_Gk)
- MIČKA, Zdeněk, 2002. *Základní pojmy, příklady a otázky z anorganické chemie* [online]. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. Dostupné z: 80-7184-657-0
- NÝVLTOVÁ, Václava, 2015. *Psychologie učení, 1. část*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Katedra učitelství a humanitních věd.
- OTEVŘENÁ VĚDA, 2015. *NEZkreslená věda II: 5. Periodické společenství prvků* [online]. [video]. 2015. OTEVŘENÁ VĚDA. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=nSj-FDZMn9U>
- PRENSKY, Marc, 2010. *Teaching digital natives: partnering for real learning*. B.m.: Thousand Oaks. ISBN 978-1-4129-7541-4.
- PRENSKY, Marc, 2017. About Marc. *Marcprensky* [online]. Dostupné z: [Marcprensky.com](http://Marcprensky.com)

PRŮCHA, Jan, Eliška, WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ, 2008. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-416-8.

REPORTERS, Telegraph, 2016. Top 10 most watched YouTube video of all time. *The Telegraph* [online]. [vid. 2017-11-11]. ISSN 0307-1235. Dostupné z: <http://www.telegraph.co.uk/technology/0/most-watched-youtube-videos-of-all-time/>

REUTERS LIMITED, 2006. YouTube serves up 100 million videos a day online - USATODAY.com. *USA Today* [online] [vid. 2017-11-13]. Dostupné z: [https://usatoday30.usatoday.com/tech/news/2006-07-16-youtube-views\\_x.htm](https://usatoday30.usatoday.com/tech/news/2006-07-16-youtube-views_x.htm)

RICHARD F. SCHMID, ROBERT M. BERNARD, EUGENE BOROKHOVSKI ET AL., 2014. The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications. *Computers & Education* [online]. (72). ISSN 271-291. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/4e14/8efe3636f9b34253302f7f1d3ec2bb588134.pdf>

RUSEK, Martin, 2013. Vliv výuky na postoje žáků SOŠ k chemii. *Scientia in educatione*. **2013**(4), 33–47. ISSN 1804-7106.

RUSEK, Martin, Ondřej SOLNÍČKA a Pavel BENEŠ, 2012. Modelový experiment: cesta ke zpřesňování běžně uváděných omylů ve výuce chemie. *Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodných vied*. 102–107.

SOCIALBAKERS, 2018. Education YouTube Channels stats. *Socialbakers.com* [online]. Dostupné z: <https://www.socialbakers.com/statistics/youtube/channels/society/education/>

SOLAROVÁ, Marie, Aleš CHUPÁČ, Jan VEŘMIŘOVSKÝ a Pavel CZERNEK, 2010. *Metodika výuky chemie na 2. stupni základních škol a na středních školách z pohledu pedagogické praxe - náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-80-7368-887-5.

ŠVEHLOVA STŘEDNÍ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ PROSTĚJOV, 2015. *Heterocyklické sloučeniny* [online]. [video]. 2015. ŠVEHLOVA STŘEDNÍ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ PROSTĚJOV. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=2zS0LlryQx8&t=372s>

TOMÁŠ CHABADA, 2016. *Vyčíslování chemických rovnic* [online]. [video]. 2016. TOMÁŠ CHABADA. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=58OB7OVsPH4>

TVAROHOVÁ, Eliška, 2016. *Výuka organické chemie na SŠ - problémové úseky učiva* [online]. Praha. diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Dostupné z: [https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/82812/DPTX\\_2013\\_1\\_11310\\_0\\_420821\\_0\\_144843.pdf?sequence=1](https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/82812/DPTX_2013_1_11310_0_420821_0_144843.pdf?sequence=1)

TVVM-SPŠ OSTROV, 2014. *CHEMIE 8* [online]. [video]. 2014. TVVM-SPŠ OSTROV. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=nz05TDZJooE&t=2s>

VESELSKÝ, Milan a Helena HRUBÍŠKOVÁ, 2009. Zájem žáků o učební předmět chemie. *Pedagogická orientace*. **19**(3), 45–64. ISSN 1211-4669.

YOUTUBE, 2018. *Periodic Videos* [online]. 8 2018. Dostupné z: <https://www.youtube.com/user/periodicvideos/about>

YOUTUBE, nedatováno. *YouTube Creator Rewards* [online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/yt/creators/awards/>



YOUTUBE GNJ, 2014. *Ko139* [online]. [video]. 2014. YOUTUBE GNJ. Dostupné z:  
<https://www.youtube.com/watch?v=3L1D5a9vv2A>

## 12 Seznam příloh

1. Příloha 1: Scénář k videu *Vyčíslování redoxních rovnic*

- Textová příloha

2. Příloha 2: Hodnocené vzdělávací kanály a videa

- Elektronická příloha

3. Příloha 3: Video *Vyčíslování redoxních rovnic*

- Elektronická příloha (případně dostupné viz (Chemie není magie, 2018))

## 13 Přílohy

**Příloha 1: Scénář k videu *Vyčíslování redoxních rovnic***

Záběr	Kamera	Text	Poznámka
1	Na kameře je vidět horní polovina těla herce, stůl, notebook a grafický tablet. Herec je otočený ke kameře, zády ke stolu.	Ahoj, já jsem Vítek a vítám vás u Chemie není magie. Dnes si povíme, jak vyčíslit redoxní chemickou rovnici. Budu předpokládat, že alespoň trochu umíte anorganické názvosloví i oxidační čísla. Pokud ne, napište mi to prosím do komentářů a já se na to pokusím natočit nějaké další video.	První 3 záběry sloučeny dohromady, aby nebylo nutné řešit střih. Klíčová slova (redoxní rovnice) se objevují na vhodném místě v záběru.
2	Na kameře je vidět horní polovina těla herce, stůl, notebook a grafický tablet. Herec je otočený ke kameře, zády ke stolu.	Pro Vaši představu, vyčíslování redoxní rovnice je jako vaření polévky. Aby byla polévka k jídlu, potřebujeme na ni přesné množství surovin – tady jim budeme říkat REAKTANTY (VÝCHOZÍ LÁTKY) a z těch nám vznikne přesné množství polévky – našich PRODUKTŮ.	Herec gestikuluje, zatímco slova „výchozí látky“ a „produkty“ se objeví v záběru.
3	Na kameře je vidět horní polovina těla herce, stůl, notebook a grafický tablet. Herec je otočený ke kameře, zády ke stolu.	Naštěstí pro nás má chemie jasně daná pravidla, mezi které patří, že reakce vždycky poběží podle správně vyčíslené chemické rovnice a jestli se budete vztekat nebo prosit, nikdy to nebude jinak. Vyčíslená chemická rovnice je tedy zápis reakce. Ale jak ji vyčíslit? Zkusíme to spolu.	
4.	Screen capture.	Máme před sebou například tuhle rovnici ( $F_2 + H_2O = HF + O_2$ ). a ukážeme si použití pravidel. Zákon zachování hmotnosti říká, že hmotnost	Pro lepší pochopení se brambory a talíř objeví na záběru a následně se pod rovnici objeví i molekuly výchozích látek a produktů

		<p>systému se při reakci nezmění. Stejně jako u polévky, kolik brambor si do ní nakrájím, tolik si jich po uvaření můžu sníst. V případě rovnice je potřeba mít na obou stranách reakce – jak na straně reaktantů, tak na straně produktů – stejné množství všech druhů přítomných atomů, a proto musíme vyčíslovat.</p>	před a po vyčíslení (s využitím programu ChemSketch).
5.	Screen capture	<p>Začneme vždy tím, že si ke každému atomu v každé molekule napíšeme příslušné oxidační číslo. Fluor bude mít 0 a kyslík taky, protože pokud atom stojí sám, nebo tvoří molekulu se stejnými atomy, bude mít vždy oxidační číslo rovné 0. Následně kyslík má -2, vodík 1, fluor -1 a vodík 1.</p> <p>Potom si pod rovnici vypíšu prvky, které změnily svá oxidační čísla. Fluor přešel z oxidačního stupně 0 na oxidační stupeň -1 a mám ho v rovnici dvakrát. Kyslík přešel z oxidačního stupně -2 na oxidační stupeň 0 a i kyslík mám v rovnici dvakrát. U fluoru došlo ke změně o dva elektrony, ale protože elektron je záporná částice, tak při přechodu z 0 na -1 tam musely dva elektrony přibýt. Přesně opačná situace je u kyslíku, kde 4 elektrony musely ubýt, aby došlo k přechodu z -2 na 0.</p> <p>Následně si napíšu za rovnici, o kolik elektronů došlo je změně:</p>	Vše je doplněno grafickým znázorněním a poznámkami na patřičných místech.

		<p>u fluoru to bylo o 2 a u kyslíku o 4. Následně si tato čísla, správně je budu nazývat koeficienty, vyměním čili 2 půjde ke kyslíku a 4 k fluoru. Abych si zjednodušil práci, tak to ještě můžu zkrátit, v tomto případě vydělit dvěma. Z toho vidím, že mi zbyde 2 pro fluor a 1 pro kyslík. Napíšu si 2 k fluoru a píšu ji k tomu fluoru, který už mám 2x. Zrovna tak 1 musí přijít ke kyslíku, který již v rovnici mám 2x. Dopočítám si rovnici. Na straně reaktantů mám 4 fluory, takže píšu 4 k produktům a na straně produktů mám 2 kyslíky, takže 2 píšu před vodu. Číslo 1 se do rovnice běžně nepíše, ale pokud si ji pro začátek napíšu, nemůžu tím udělat chybu.</p>	
6.	Záběr na herce zepředu, zvedne oči od monitoru a poté začne zase pracovat.	<p>Blahopřeju, právě jsme společně vyčíslili chemickou rovnici. Zkusíme ještě jednu a pokud chcete, tak si video můžete pozastavit, rovnici si zkusit sami a potom se podívat na správný postup.</p>	
7.	Screen capture	<p>Opět začneme tím, že si ke všem prvkům vypíšeme oxidační čísla. V této rovnici mi měď přechází z oxidačního stupně 0 na oxidační stupeň 2 a dusík přechází z oxidačního stupně 5 do oxidačního stupně 2. To znamená, že v případě mědi to jsou -2 elektrony a v případě dusíku to jsou +3 elektrony. Napíšu si za rovnici, že šlo o 2 a 3 elektrony a tato čísla vyměním. Trojku si napíšu</p>	<p>Vše je doplněno grafickým znázorněním a poznámkami na patřičných místech.</p>

		<p>k mědi, ideálně k té, která stojí sama, tím chybu určitě neudělám a dvojku před dusík, ale důsledně to musím napsat před ten, který prošel změnou, jinak by mi to nevycházelo. V tuhle chvíli mám na straně reaktantů mědi 3, takže trojku píšu i k produktům. Dusíků mám u produktů dohromady 8, takže osmičku musím napsat i k reaktantům. U reaktantů mám osm vodíku, to znamená, že před vodu píšu 4 a když bych si teď udělal zkoušku přes kyslíky, tak na straně reaktantů mám 24 a na straně produktů mám celkově také 24 kyslíků. To znamená, že jsem pracoval správně a všechno mi vyšlo.</p>	
8.	Záběr na herce u stolu, následuje screen capture.	<p>Tak si to shrneme. Pokud dodržíme těchto 5 následujících kroků, nemůžeme udělat chybu při vyčíslování chemické rovnice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Napíšu si všechna oxidační čísla ke všem molekulám a atomům v rovnici.</li> <li>2) Napíšu si pod rovnici prvky, které změnily svá oxidační čísla.</li> <li>3) Napíšu si o kolik elektronů se oxidační čísla těchto prvků změnila.</li> <li>4) Koeficienty, které mi vyšly prohodím a napíšu je na správná místa v rovnici.</li> <li>5) Nakonec jen dopočítám zbylé atomy a pokud chci, můžu si udělat zkoušku.</li> </ol>	Pět kroků se objevuje postupně v záběru.

9.	Detail na obličej herce.	Jestli jste se za dnešek něco naučili, dejte to najevo likem, v komentářích, nebo zmáčknete odebírat. Pokud jste mi naopak v něčem nerozuměli, napište mi to taky a já se to pokusím do příště zlepšit. Jestli je nějaké učivo chemie, které dělá potíže právě vám, napište mi to, společně to nějak zvládneme! Já jsem Vítek, Chemie není magie, a alespoň ode mne máte za dnešek určitě jedničku!	
----	--------------------------	---	--